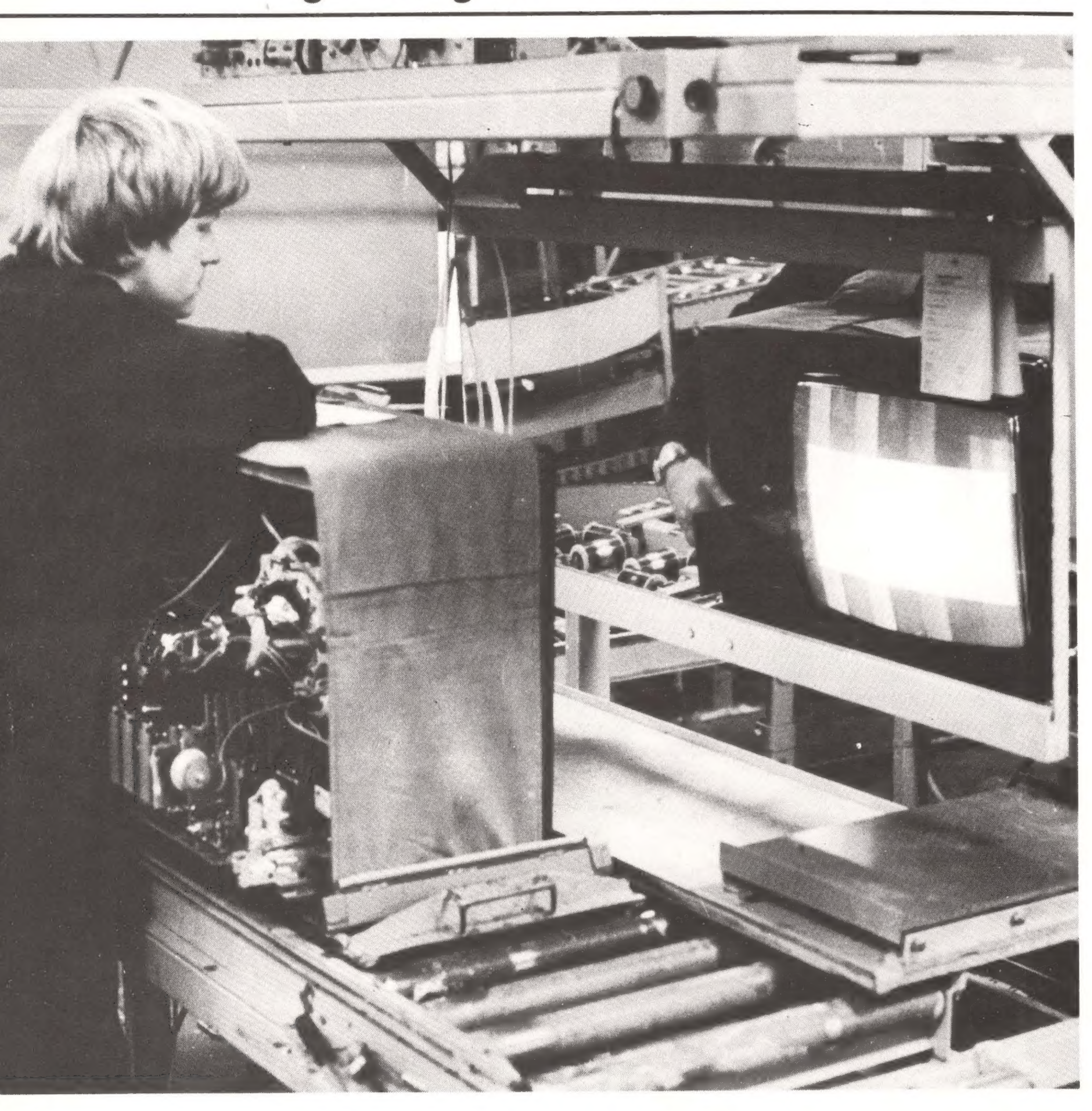
JUGEND + TECHNIK

Heft 12
Dezember 1980
1,20 M

LOIPE *81

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin

JUGEND+TECHNIK



Im Wettlauf mit der Zeit

Jugendobjekt »Colortron« Staßfurt

Seite 884

INHALT

Dezember 1980
Heft 12
28. Jahrgang

Fotos: Archiv; JW-Bild/Zielinski; Thienel; Werkfoto



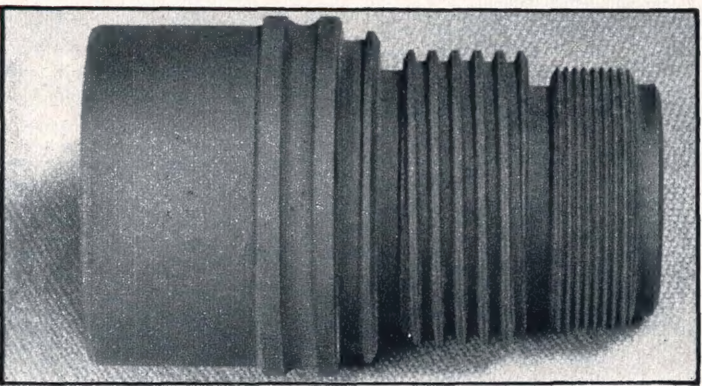
Brachte Strom in jedes Dorf: Seite 922

GOELRO-Plan



Semperoper

mit neuer Technik
Seite 908



Glaskeramik

gesägt, gedreht, geschnitten Seite 946



Titel-Diskussion

Im Heft 9/1980 habt Ihr auf der Leserbriefseite gefragt: „Wird nur wegen des Titels gekauft?" Ich bin 16 Jahre alt und kaufe mir JUGEND + TECHNIK monatlich am Kiosk. Der Meinung von einigen Lesern, die das Heft nur kaufen, wenn ihnen der Titel gefällt, kann ich mich nicht anschließen. Ich wurde bis jetzt durch den Inhalt noch nicht enttäuscht. Vieles habe ich durch JUGEND + TECHNIK dazugelernt. Ihr solltet bei Eurem Stil bleiben. Jeder Leser hat natürlich unterschiedliche Interessen und widmet dem einen Beitrag mehr und dem anderen weniger Aufmerksamkeit. Wenn man aber auch mal einen nicht so interessanten Beitrag liest, wird man dadurch nicht dümmer. Besonders gefallen haben mir in letzter Zeit die Titel „Roboter packen zu" und „Tiefenbegasung".

Fred Künzel
9116 Hartmannsdorf

Durch Zufall kam ich vor etwa zwei Jahren dazu, JUGEND + TECHNIK zu lesen. Damals war es tatsächlich der Titel, welcher mich zum Lesen des Heftes anregte. Seit etwa anderthalb Jahren kaufe ich mir die Zeitschrift regelmäßig am Kiosk. Ich finde sie sehr interessant und konnte auch schon viel für die Schule verwenden. Ich hoffe, daß mir die Zeitschrift auch während meiner Lehre und im Beruf helfen wird.
Wenn ich in den letzten anderhalb Jahren immer nach dem Titel gegangen wäre, hätte ich jetzt vielleicht acht Hefte. Ich empfehle, nicht nach dem Titel zu gehen, sondern kaufen und lesen! Irgend etwas interessiert einem immer!
Übrigens hätte ich auch mal einen Themenvorschlag. Ich lerne jetzt im ersten Lehrjahr Zootechniker/Mechanisator. Bei uns im Kuhstall melken wir noch mit Melkzeugen. Könntet Ihr nicht mal einen Beitrag über einen modernen Kuhstall mit Melkkarussell, wie zum Beispiel in Dedelow, bringen? Darüber würde ich mich und bestimmt auch viele andere Leser sehr freuen.

Eva Beinroth
1330 Schwedt

Wir haben Deine Anregung aufgegriffen und bereiten einen Beitrag vor.

„Neuland im Umbruch"

Der Artikel „Neuland im Umbruch" (Heft 8/1980) hat mir sehr gefallen. Er berührt mehrere Themen. Zum einen wurde in ihm die Solidarität unseres Volkes mit dem äthiopischen Volk deutlich. Andererseits wurde auch das Thema „Materialökonomie" angesprochen. Unsere FDJler der Freundschaftsbrigade mußten sich oft Gedanken machen, um so viele Maschinen wie möglich einsetzen zu können, denn es fehlten meistens die Ersatzteile. Noch beeindruckender war für mich, wie aus den primitivsten Dingen etwas Verwendbares (so z.B. ein Destillationsapparat) hergestellt wurde.
Eine kritische Anmerkung: Auf dem Bild, wo unser Mähdrescher E 512 gelobt wird (Seite 565), hätten wirklich die Mähdrescher bzw. ein Mähdrescher allein im Vordergrund genügt. Oder ihr hättet einen anderen Text zu diesem Bild setzen müssen.

Ute Lungfiel
2600 Güstrow

Mädchen ohne Technik?

Ich kaufte mir JUGEND + TECHNIK, um zu sehen, was dort eigentlich so drin steht. Besonders gefiel mir zum Beispiel im Heft 8/1980 der Beitrag über die FDJ-Freundschaftsbrigade in Äthiopien. Jetzt besorge ich mir öfter die Hefte (je nachdem, wie das Taschengeld reicht).
Manche Jungen meinen, ein Mädchen, das ein technisches Magazin liest, sei kein Mädchen. Ich muß noch dazu sagen, daß ich keinen technischen Beruf ergreifen werde, sondern Kinderkrankenschwester werden will. Aber habe ich nicht auch ein Recht darauf, mich technisch weiterzubilden? Das wirkt sich doch auch positiv auf das Allgemeinwissen aus.

Kerstin Kreienbrock
7500 Cottbus

Welche Meinungen habt Ihr, liebe Leser, zu Kerstins Frage? Wir warten gespannt auf Eure Antwort unter der Anschrift JUGEND + TECHNIK, 1026 Berlin, PSF 43

Post aus Frankreich

Seit mehr als 25 Jahren arbeitet der französische Journalist

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht



Fabien Courtaud (im Bild links) mit Industriebetrieben unserer Republik zusammen. Er war Gast auf jeder Leipziger Messe und berichtete regelmäßig in französischen Fachzeitschriften über Neuentwicklungen der DDR-Industrie. Für unsere Leser notierte er seine Eindrücke von einer Fahrt auf einem Handelsschiff des VEB Deutfracht/Seereederei Rostock:

Seit Beginn meiner Kontakte mit der DSR und dem VEB Kombinat Schiffbau konnte ich eine erfreuliche positive Entwicklung in Hinblick auf die Modernisierung der DSR-Handelsflotte feststellen. Meine Reise war zwar kurz, aber sehr instruktiv. Das Ro/Ro-Schiff MS „Aschberg", auf dem ich Gast war, versieht den Liniendienst zwischen Rostock und Hull in England; es benötigt für diese Strecke etwa zwei Tage. Auffallend für mich waren die sehr guten Arbeits- und Lebensbedingungen der Besatzung auf dem technisch modern ausgerüsteten Schiff, nicht zuletzt die ausgezeichnete Küche. Die Route Rostock–Hull ist stark befahren, und selbst bei nur leicht nebligem Wetter sind die dänische und schwedische Küste kaum zu erkennen. Da Sicherheit auf den Linienschiffen der DSR oberstes Gebot ist, bedeutete dies während unserer Fahrt eine verstärkte Besetzung der Brücke, sogar bei normalen atmosphärischen Bedingungen. Mich beeindruckte das Verantwortungsgefühl, das so offensichtlich auf DDR-Schiffen herrscht.

Erwähnenswert erscheint mir auch die auf dem MS „Aschberg" praktizierte Lösung, zusätzliche Umweltverschmutzungen zu vermeiden. Dieses Schiff leitet keinerlei Abfälle ins Meer! So wurde beispielsweise ein Abfallcontainer auf der Brücke aufgestellt, wo er niemanden belästigt. Er nimmt alle anfallenden Abfälle auf, die aus der Küche werden in Plastsäcken verpackt. Während meiner Reise hat keiner der 24 Mann Besatzung und sechs Seefahrtschüler auch nur eine leere Zigarettenschachtel ins Meer geworfen. Ein Beispiel, an dem sich mancher orientieren sollte: ich beobachtete, wie die Stewards anderer Schiffahrtslinien alle Abfälle ins Meer warfen. Auf dem MS „Aschberg" werden auch die Lebensmittelkartons leer gebündelt und in einem speziell dafür vorgesehenen Raum aufbewahrt, damit sie später wieder verwendet werden können.

Eine weitere, für einen auf einem DSR-Schiff reisenden Franzosen bemerkenswerte Feststellung war der freundschaftliche und kameradschaftliche Ton zwischen Kapitän und Mannschaft. Das Vertrauensverhältnis, das auf allen Ebenen herrschte, war für mich frappierend. Während der Fahrt fand zum Beispiel eine kurze Versammlung statt: Der Kapitän übergab Auszeichnungen und Prämien für gute Disziplin, Arbeitseinsatz und besondere Leistungen. Meine Anwesenheit gab anschließend Gelegenheit zu einer freimütig geführten Diskussion über Frankreich, unter anderem auch über die Situation in französischen Reedereien. Mit Freude vermerkte ich das große Interesse und die gute Sachkenntnis von DDR-Bürgern über Frankreich. Ich habe der DSR für die mir gebotene Möglichkeit dieser Reise, der Mannschaft der MS „Aschberg" für den freundlichen Empfang an Bord zu danken.

Fabien Courtaud

Zubehör

Mit viel Interesse habe ich den Artikel zum Thema Brettsegeln in Heft 8/1980 gelesen. Nachdem unsere Familie vor etwa einem Jahr die ersten Stehversuche auf solch einem Segelbrett unternommen hat, gehören wir zu den begeisterten Anhängern dieser Sportart.

An wen müßte ich mich wenden, um das in den Abbildungen mehrfach gezeigte Zubehör (Schutzanzug und entsprechende Schuhe) zu erhalten?

Claudia Exner
6530 Hermsdorf

Dieses spezielle Zubehör wird in größeren Geschäften des Wassersportbedarfs gehandelt.

Suche Krad- und Autosalonbilder.

Thomas Krug
7400 Altenburg
Br.-Leuschner-Str. 6

Suche JU + TE-Jahrgänge vor 1979.

E. Kärgel
5320 Apolda
Otto-Grotewohl-Str. 33

Suche JU + TE 1/80, biete 12/79.

Andreas Glowatzki
1138 Berlin
Planitzstr. 24

Anschrift der Redaktion:
1026 Berlin, PSF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427/428

Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Zeichnungen: Bärbel Grützner, Roland Jäger, Karl Liedtke

Redaktionsschluß: 21. Oktober 1980



Jugendobjekt aus Staßfurt: COLORTRON 3004

An der Wiege



Das ist kein Werbefoto! Und es zeigt auch nicht etwa glückliche Gewinner eines Farbfernsehempfängers. Die zufriedenen Gesichter haben einen anderen Grund. Gudrun, Peter, Rudi, Eveline sind Mitglieder zweier Jugendbrigaden, die einen Wettlauf gewonnen haben, den Kampf mit der Zeit, um neue Technik.

des ›Kleinen‹

Seit Juli 1980 ist der Farbfernseher „Colortron 3004" im Handel. In nur drei Monaten wurde er nach einer Grundkonzeption für die In-Line-Technik entwickelt, mit 56-cm-Bildröhre, achtteiligem Senderspeicher, Kurzhub-Tipptasten zur Programmwahl, mit Ein- oder Zweisystemausstattung, einem gefälligen, modernen Gehäuse, dessen Maße internationalen Standards entsprechen. Er ist ein Kind der Jugend der VEB - Fernsehgerätewerke Staßfurt. Doch was hätten die Mühen mit Technik und Technologie, der Lauf gegen die Uhr und um Ökonomie den Jugendlichen im Bereich Forschung und Entwicklung genutzt, wenn nicht parallel alle Vorbereitungen zur Produktion des „Kleinen" – der noch nicht einmal in der Wiege lag – getroffen worden wären? Heute belegen die Ergebnisse, daß diese Parallelität richtig, das Risiko kalkulierbar war. Dafür sprach, daß die Jugend des Fernsehgerätewerkes seit jeher an den wichtigsten Projekten und nicht an Nebenbeiaufgaben ihren technischen Erfinderdrang schulte.
Und auch diesmal haben sie nicht eine Erwartung enttäuscht: Drei Monate Entwicklungszeit, parallel die Überleitung in die Produktion – und bereits am dritten Tag nach dem Anlauf der Serienproduktion war die volle Stückzahl in guter Qualität erreicht. Ein Trumpf der Staßfurter FDJ-Mitglieder in der „Parteitagsinitiative der FDJ".

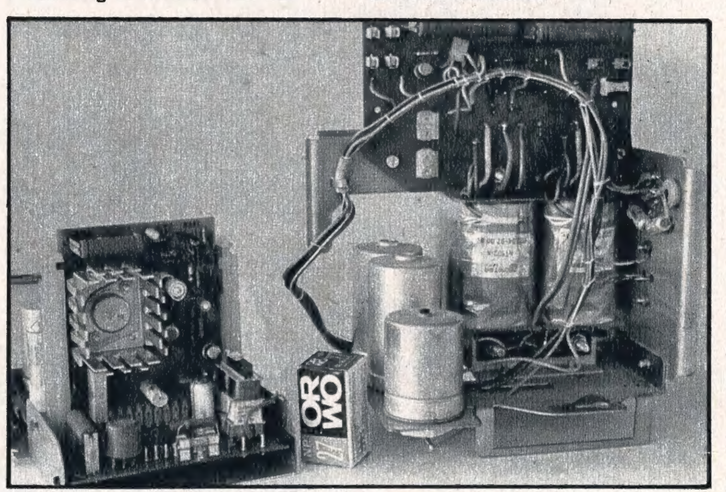
Schwerer als gedacht

„Nein, das geht einfach nicht." Ausgerechnet Gudrun sagte laut, was alle dachten. Gudrun Siegfried, die doch sonst kaum den Mund aufkriegt, und wenn, dann nur, um nach neuer Arbeit zu fragen. Es war keine Bankrotterklärung, aber so kamen sie nicht weiter. „Rudi, du mußt zum Direktor ‚E'. Die Forderungen beißen sich. Eine können wir nur erfüllen." Was Gudrun sagte, hatte Hand und Fuß. Als Teilkonstrukteurin war sie auch für mechanische Teile verantwortlich, für Bleche, Abdeckungen, Zierteile, und da läßt sich nicht alles beliebig miniaturisieren. Als ihnen der Generaldirektor des Kombinats Rundfunk und Fernsehen bei einem Jugendforum den Auftrag übergab, einen 56-cm-Farbfernsehempfänger mit In-Line-Technik zu entwickeln, waren sie obenauf. „Kann ja nicht schwer sein. Der Große läuft ja schon." Der „Große" – das war der 67-cm-Empfänger in dieser Technik, der zuvor schon in ihrer Abteilung entwickelt worden war. Und die Forderung, nun ein kleineres Gerät zu produzieren, das eine Marktlücke schließen, Bedürfnisse befriedigen soll, das gefiel ihnen schon. Und daß der „General" verlangte, daß Abmessungen und Gewicht auch des „Kleinen" dem Welthöchststand entsprechen sollen, schien ihnen recht und billig.
Sie versuchten, die technische Lösung des „Großen" beizubehalten, eben alles nur ein bißchen kleiner.
Und damit fielen sie auf die Nase. Weil sich das Innenleben des „Großen" nicht in ein kleineres „Welthöchststandgehäuse" pressen ließ. Also entweder wird das Gerät größer, oder die technische Ausführung bestimmter Baugruppen muß geändert werden. Doch das mußte der Direktor für Forschung und Entwicklung, Siegfried Grafe, entscheiden. Rudi ging zu ihm, Rudi Rieger, der Leiter des zeitweiligen Jugendkollektivs.

Abb. unten Vergleich von Schaltnetzteil (links) und bisher üblichem Netzteil für Farbfernsehempfänger

Abb. Mitte Qualität in der Produktion: Um 60 Prozent erhöhten die Jugendlichen gegenüber der Norm die garantierte Betriebsdauer.

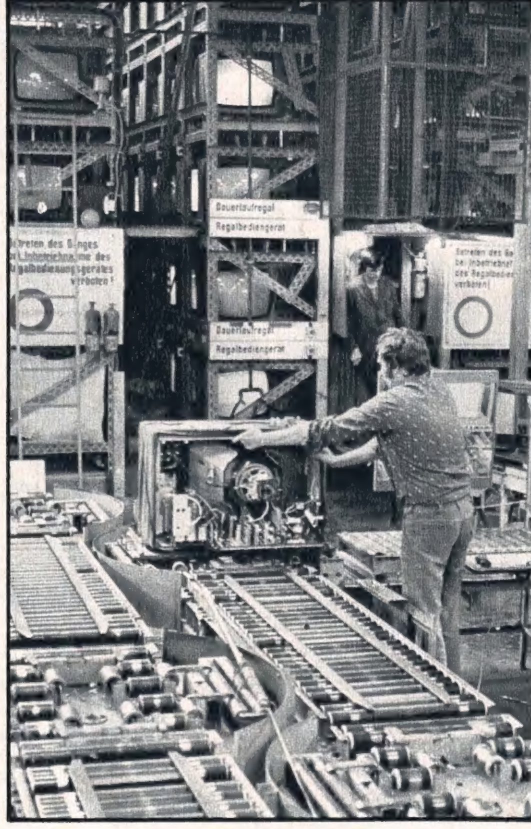
Abb. rechts Noch in der Produktionshalle müssen alle Geräte einen 24-Stunden-Dauerlauftest bestehen.



Abenteuer neue Technik

Siegfried Grafe hält große Stücke auf den Rudi. Vor reichlich zehn Jahren kam der in den Betrieb – da liefen gerade die ersten Staßfurter Farbfernsehempfänger vom Band. Zum 20. Jahrestag der DDR hatte das Fernsehen der DDR mit Farbsendungen begonnen. Der „Color 20", erster in der DDR produzierter Farbfernseher, war auch ein Werk der Jugend des Betriebes.
All die Jahre, die Rudi jetzt im Betrieb ist – ohne MMM-Objekte, Neuerervorschläge, Jugendobjekte, Aufgaben aus dem Plan Wissenschaft und Technik verging kein Jahr. Anfangs war er vor allem „Aktiver", selbst Macher. Heute ist er meist „Trainer" – also Themenleiter, Verantwortlicher, Ratgeber.
„Auf sein Wissen und Können als Fachmann, als Entwicklungsingenieur, auf seine Fähigkeit, ein Kollektiv so anzuleiten und zu

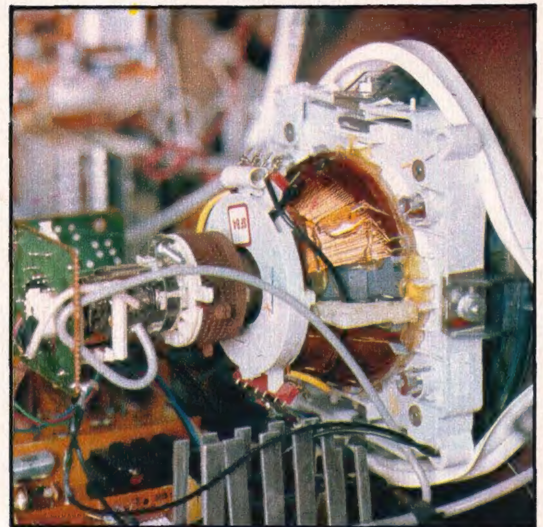


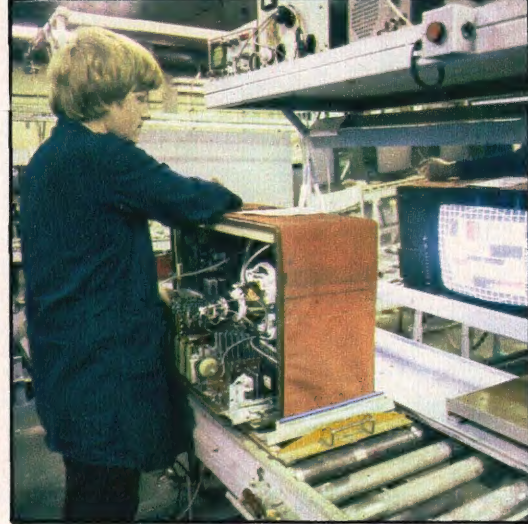


begeistern, daß gute Lösungen termingerecht kommen, darauf können wir uns verlassen." Das sagt Siegfried Grafe über den Rudi. Der fühlt sich wohl im Betrieb, wird gefordert und gefördert und versucht eben das gleiche auf seine jungen Kollegen zu übertragen, damit auch sie viel geben. Da macht es nichts, wenn Eveline Nettlau verrät: „Bei jedem Termin bereut er einmal, sich auf dieses Projekt mit uns eingelassen zu haben." Und diesmal schien es wirklich viel schwerer als gedacht. Doch Siegfried Grafe gab grünes Licht für technische Veränderungen, stachelte so den Drang der Jugendlichen an, Neues zu suchen.

Spannungen ums Netzteil

Das gab den jungen Leuten im „Hochhaus" – betriebseigenes Synonym für die Abteilung Forschung und Entwicklung – großen Auftrieb. Am meisten Kopfzerbrechen machte ihnen das Netzteil – die Stromversorgung des Empfängers. Dabei war ein ganz neues Netzteil da, speziell für die In-Line-Technik entwickelt. Es hatte statt des aufwendigen, großen, schweren Transformators einen Schalttransistor – eine international übliche Lösung. Neben einer rationelleren Produktion fallen weitere Vorteile ins Auge: der geringe Stromverbrauch von 98 W, Einsparung von 0,852 kg Kupfer und 0,18 kg Aluminium je Gerät.
Aber selbst das neue Schaltnetzteil war noch zu groß. Überall im Gehäuse hatten sie probiert, es anzubringen. Doch erst, als einige Befestigungsteile und die Abschirmung der Eigenstörstrahlung des Schaltnetzteils verändert waren, klappte es. Wobei gleich noch der Antenneneingang an der Seite, statt wie bisher üblich an der Rückfront, angeordnet wurde.
Lange hatte es gedauert mit dem Netzteil. Am meisten drängte immer Eveline Nettlau. Weil sie für die Verpackung des Geräts – letzter technologischer Ablauf im Betrieb – verantwortlich ist und ihre Arbeit erst abschließen kann, wenn alle äußeren Maße feststehen. Und das hing vor allem vom Netzteil ab.
Als das „stand", ging es Schlag auf Schlag. Ein elegantes Gehäuse, eine formschöne Bedienteilleiste, eine fertigungsgerechte Verpackung entstanden. Das ist keine Spielerei – die Verpackung muß die Transportsicherheit des Gerätes gewährleisten und steht deshalb am Schluß der Produktionskette. Die Serienfertigung kann erst beginnen, wenn das Funktionsmuster in der Verpackung getestet wurde, um Schwachstellen im Gehäuse und an Befestigungsteilen zu erkennen. Daß Eveline Nettlau gleich noch ein Schaumstoffpolster entwickelte, das weniger materialaufwendig ist, dessen Herstellung rationeller erfolgen kann und dessen Anwendung auch noch hilft, Ar-





Die 110°-Bildröhre ist wesentlich kürzer und erfordert weniger technischen Aufwand für die Konvergenz als die 90°-Technik.

beitszeit einzusparen – das spricht dafür, wie wichtig ihre Aufgabe ist.
Nun soll sich hier niemand wundern, daß mehr von Verpakkung, Gehäuse, mechanischen Teilen und Stromversorgung die Rede ist als von neu entwickelten Schaltungen, Bestückungsplänen, Leiterplatten. Die Grundkonzeption für die In-Line-Technik lag vor – brauchte nicht neu erfunden zu werden. Das ist nicht unüblich. Seit Bestehen des Betriebes wurden neun Gerätegrundtypen entwickelt – aber in rund 100 Varianten.

Gewehr bei Fuß

Im Musterbau hatten Peter Redder und seine Kollegen schon viele der Einzelteile fertig, doch standen sie noch Gewehr bei Fuß, weil auch sie warten mußten, bis Netzteil- und äußere Ausmaße feststanden.
Von den erfahrenen Musterbauern, die zur Jugendbrigade gehören, wurden die Entwicklungsmuster nach Zeichnungen gebaut, ohne auf die Uhr zu sehen, bemüht, den leichen Zeitverzug wieder wettmachen zu helfen. Doch den entscheidenden Gewinn erreichte man, weil die Fertigungsmuster bereits



unter Produktionsbedingungen entstanden. Damit wurde eine Nahtstelle der Überleitung eines neuen Erzeugnisses in die Produktion abgeschlossen, Zeit eingespart, ein sehr guter Produktionsanlauf gesichert.

Das Besondere

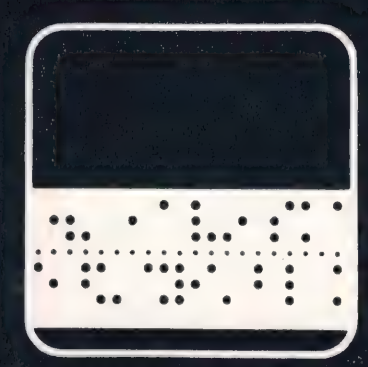
In Staßfurt war die Jugend immer mit der neuesten Technik vertraut. Damit das auch in Zukunft so bleibt, haben Rudi Rieger und seine „Mannen" schon wieder eine neue Aufgabe

In der Endkontrolle müssen die Geräte auch viele „Handschläge" aushalten – Prüfung auf Transportsicherheit und kalte Lötstellen.
Abb. links Ab in den Karton, dann über eine mechanisierte Transportkette in den Versand und ohne Zeitverzug in den Handel.

Fotos: JW-Bild/Zielinski

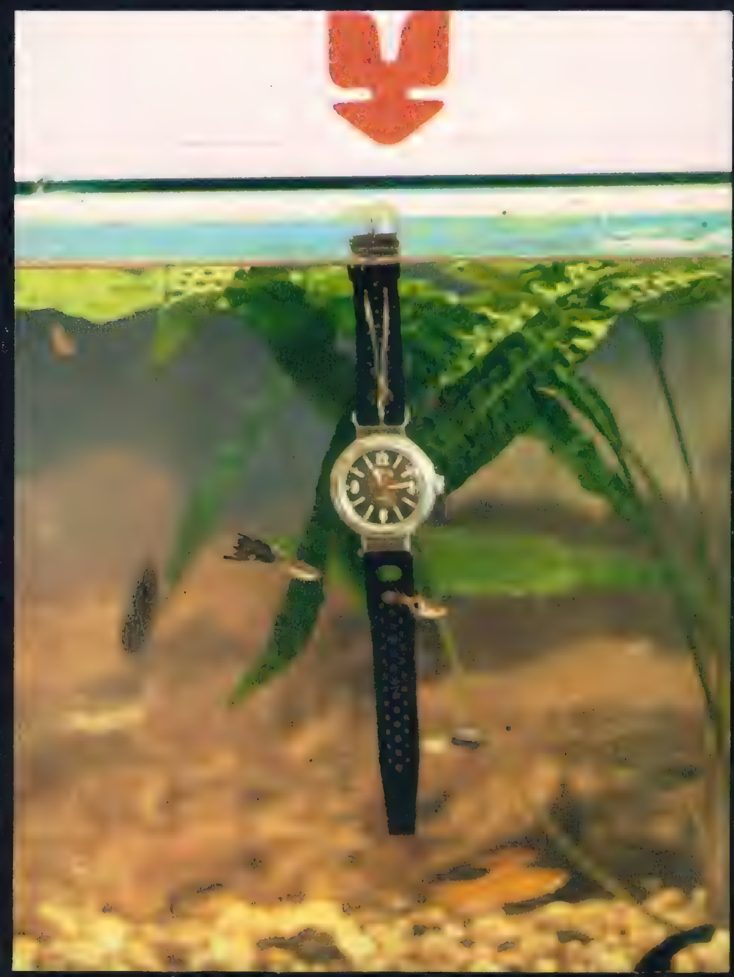
bekommen. Denn wie das so ist im Leben: Wenn sich ein Mensch oder ein Kollektiv bewährt, eine schwere, umfangreiche Aufgabe in kürzester Frist gut abgeschlossen hat, läßt die nächste Sache nicht lange auf sich warten. Das Jugendkollektiv hat wesentliche Entwicklungen für einen neuen Gerätetyp übernommen, dessen Nullserie der Betrieb zum X. Parteitag der SED vorstellen will. Daß es die Jugendlichen schaffen, daran zweifelt niemand im Werk. Nach dem Erfolg mit dem „Colortron 3004" nicht mehr.
Und ihr Erfolg beruht auf etwas Besonderem: Das wichtigste für ein solches Kollektiv ist, daß jeder neben seinen fachspezifischen Kenntnissen ins Kollektiv den Willen und die Fähigkeit einbringt, zusammenzuarbeiten. – im Kollektiv selbst, mit der Produktion, mit den Zulieferbetrieben. Jeder macht einen Baustein, der nur ins Ganze paßt, wenn jeder dieses Ganze von Anbeginn an sieht, sich daran orientiert.

Harry Radke



Wasser-Uhr

BERLIN Seit November 1977 hängt diese Herrenarmbanduhr in einem Aquarium auf der Ständigen sowjetischen Exportmusterausstellung in der Hauptstadt der DDR. Hersteller der „Wostock" ist das Tschistopolsker Uhrenwerk. Die Uhr wurde in der Zwischenzeit zweimal prophylaktisch von einem Uhrmachermeister durchgesehen, ohne daß dieser irgendwelche Beanstandungen feststellen konnte. Sie ist wasserdicht, für Tauchtiefen bis zu 200 m ausgelegt, stoßgesichert, antimagnetisch, hat 18 Steine und ein mechanisches 36-Stunden-Gehwerk. Die Uhr wird auch in den Fachgeschäften der DDR angeboten.



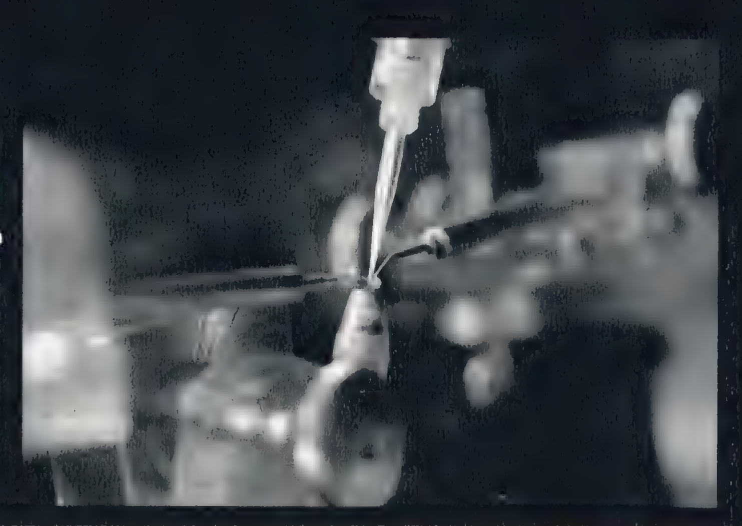
BAM-Edelstein

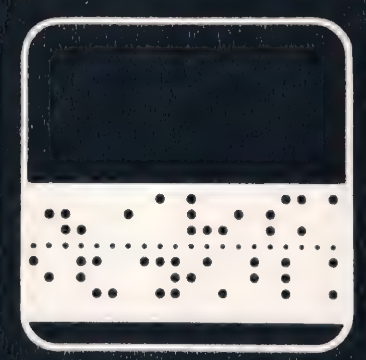
MOSKAU Bei der geologischen Erkundung der Trasse für den Bau des Jahrhunderts, der 3200 km langen Baikal-Amur-Magistrale, gelang sowjetischen Wissenschaftlern eine unerwartete Entdeckung: sie fanden ein neues, bisher unbekanntes Mineral. Nach einem Nebenfluß der mächtigen Lena, der Tschara, nannten sie es „Tscharoit". Tscharoit ist ein Silikat mit monoklinem Kristallgitter, das dicht und zäh ist und sich daher gut polieren läßt. Es wird deshalb ein begehrter Schmuckstein sein.



Kunst-Drohnen

BERLIN Mit einer gläsernen Membranspritze werden die Königinnen in der Forschungsstelle für Bienenwirtschaft in Hohen Neuendorf – der einzigen Stätte dieser Art in der DDR – künstlich besamt. Für etwa 400 Weiseln, wie man die Königinnen nennt, fällt damit zwischen Mai und Juli die natürliche Hochzeit flach. Vor der künstlichen Besamung werden die Bienen mit Kohlensäuregas betäubt.





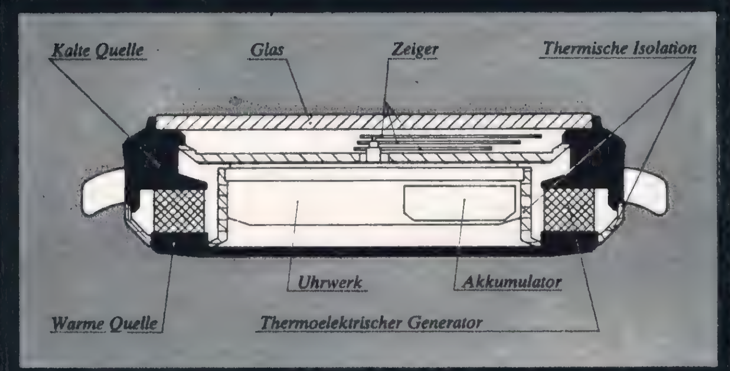


Schall-Prüfung

LONDON Die Schweißungen von Unterwasserbauten können mit einem englischen Ultraschallgerät direkt „vor Ort" überprüft werden. Das wie ein kleiner Scheinwerfer aussehende Gerät wird mit seinen „Füßen" im vorgegebenen Abstand auf der Metalloberfläche unter Wasser aufgesetzt. In dem Gehäuse befindet sich ein Ultraschallsender, der ein dünnes Strahlenbündel aussendet, das die Oberfläche eines Kegelmantels „abfährt". Dabei wird der Strahl wie Radarwellen „gepulst". Der Winkel der Achse des Kegels wird so geneigt, daß die Energie längs der Oberfläche und im Metall zur Schweißstelle hin gebrochen wird. Die Echosignale von der Schweißstelle werden von dem Prüfgerät erfaßt und über das Versorgungskabel an die Wasseroberfläche zum Anzeigegerät im Mutterschiff geleitet. Der Vorteil des neuen Gerätes besteht vor allem darin, daß sich der Taucher nicht um eine genaue Positionierung bemühen muß und ihm das zeitraubende Abtasten von Hand erspart bleibt.

Fotos: ADN-ZB (2); Archiv (1); JW-Bild/Zielinski (1); Werkfoto (1); Wutzke (1)

Wärme-Uhr



ZÜRICH Die Schweizer Uhrenfirma Bulowa hat eine Quarz-Uhr entwickelt, die ihre Energie über ein dünnes Thermoelement von der Hautwärme des Uhrenträgers bezieht. Besteht zwischen der isolierten Oberfläche der Armbanduhr und ihrer auf der Haut aufliegenden Unterseite ein Temperaturunterschied von wenigstens einem halben Grad, so reicht die entstehende elektrische Leistung von wenigen μW aus, einen winzigen Akkumulator in der Uhr aufzuladen.

Tret-Expreß



NEUBRANDENBURG Auf der Rückreise von der Insel Usedom waren diese zehn Jungen und Mädchen auf ihrem „Großraumfahrrad", als das Foto im letzten Sommer aufgenommen wurde. Sie schafften die Tour in rund zweieinhalb Wochen. Der selbstgebaute „Tretexpreß" ist ein Renner, der beinahe alle Bequemlichkeiten aufzuweisen hat. Zelte, Proviant und sämtliche Kleidung der Zehnerbesatzung lassen sich auf ihm verstauen.

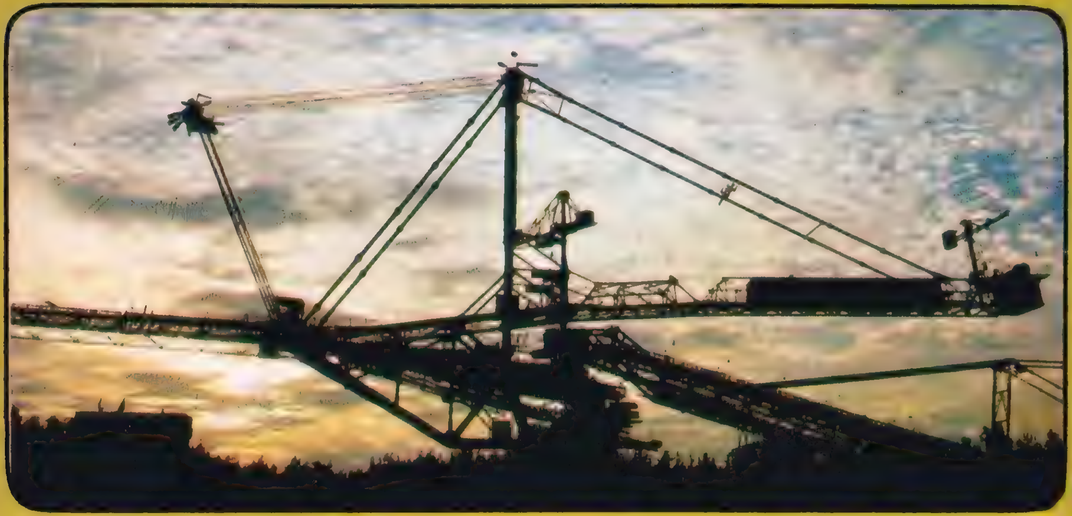
Eier-Schäler



HAMBURG 3000 Eier in der Stunde kann eine Eierschälmaschine schaffen, die von zwei jungen Erfindern in Wursten kontruiert und gebaut wurde. Die Eier kommen durch einen Einfüllstutzen in eine schnell rotierende Kunststoff-Trommel, die im Innern mit kleinen Stahlstiften gespickt ist. Die Stifte piken die Schale an. Dann gleitet das Ei nach hinten auf ein Förderband. Von oben drückt ein zweites Band dagegen und zerbricht die angepikte Schale. Von der Seite wird das Ei aus winzigen Düsen mit Wasser beschossen. Die noch am Ei haftende Schale wird weggespült und fällt nach unten aufs Band.

- Wieso ist Galilei der Schöpfer einer der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Materialökonomie?
- Verhält sich die Mechanik heute zu den „modernen" Wissenschaften wie das Nürnberger Ei zu einer Digitalarmbanduhr?
- Wie nehmen „Mechaniker" der DDR mit ihren Forschungen Einfluß darauf, daß unsere Industrie Material einsparen und bessere Erzeugnisse produzieren und exportieren kann?
- Wo kann man sich aus erster Hand mit den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Angewandten Mechanik vertraut machen?





Tagebauriesen auf „Wanderschaft": Daß Großgeräte wie diese leichter und billiger werden – daran arbeiten Forscher unserer Republik wie Professor Göldner.



heute mit Prof. Dr.-Ing. habil. Hans Göldner (52 J.), Leiter des Wissenschaftsbereichs Statik und Festigkeitslehre an der TU Dresden, ordentlicher Professor für Technische Mechanik, Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der DDR.



JUGEND + TECHNIK

Kybernetik und Mikroelektronik sind jetzt in aller Munde. Wenn man dann hört, daß Sie Professor für Mechanik sind, denkt mancher vielleicht, es gäbe auch in der Naturwissenschaft eine Nostalgie-Welle ...

Prof. Göldner
Was zumindest zu verstehen wäre. Die Mechanik der festen Körper ist nämlich der älteste Teil der Physik. Mechanische Gesetzmäßigkeiten wurden schon zwei Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung erkannt und genutzt. Denn ohne Hebel und schiefe Ebenen hätten die alten Ägypter keine Pyramiden bauen können. Beschreibungen oder gar mathematische Formulierungen mechanischer Vorgänge finden wir allerdings erst einige Jahrhunderte später. Aristoteles, dieser größte Denker der Antike, beschrieb die Bahn eines nach oben geworfenen Steins, und Archimedes, dessen Auftriebprinzip heute zum Physik-Schulstoff gehört, formulierte als erster die Hebelgesetze.

JUGEND + TECHNIK

Zur eigentlichen Wissenschaft als eine geschlossene Lehre, die auch auf experimentellen Beweisen aufbaut, wurde die Mechanik aber doch wohl erst später?

Prof. Göldner
Zur Naturwissenschaft an sich wurde sie vor etwa 300 Jahren. Leonardo da Vinci formulierte den Ausspruch „Die Mechanik ist das Paradies der mathematischen Wissenschaften, weil man mit ihr zur schönsten Frucht des mathematischen Wissens gelangt". Damit weist er schon auf die engen Beziehungen dieser beiden Disziplinen hin. Aber erst Galileo Galilei führte das Experiment ein, ohne das die Mechanik nicht möglich ist. Er begründete die klassische Mechanik als Naturwissenschaft, indem er sich der Naturlehre entgegenstellte, die – ganz allgemein gesagt – die Kenntnisse überwiegend empirisch, allein aus der subjektiven Erfahrung der Gelehrten fand. Galilei fragte nach den Ursachen und wirklichen Abläufen der Naturvorgänge und verband logisches Denken mit experimenteller Arbeit – die Theorie also mit der Praxis.

JUGEND + TECHNIK

Was die Mechanik schnurstracks aus den Laboratorien und Werkstätten der Gelehrten hinaus in die Hallen der gerade aufkommenden Großmanufakturen und Fabriken führte?

Prof. Göldner
Nein, das war noch ein langer Weg. Nach Galileis wissenschaftlicher Großtat entwickelte sich die Mechanik stürmisch. Newton, der berühmte englische Physiker, stellte 1687 die vier Axiome der klassischen Mechanik auf. Und 1788 erweiterte Joseph Louis Lagrange in seiner „Mechanique Analytique", in der er sich rühmte, keine einzige Abbildung verwendet zu haben, mit den Bewegungsgleichungen der Mechanik ihre mathematischen Grundlagen beträchtlich. Doch erst im 19. Jahrhundert behandelten Louis Marie Henri Navier, Adhemar Jan Claude Barré des St. Venant und Gustav Robert Kirchhoff Probleme der Elastizitätstheorie, die für den Bau von Maschinen und Apparaten bedeutungsvoll wurden. – Bis es soweit war, daß die Mechanik unmittelbar Produktivkraft werden konnte, mußten viele Wissenschaftler systematisch Baustein auf Baustein für das „Mechanikgebäude" zusammentragen.

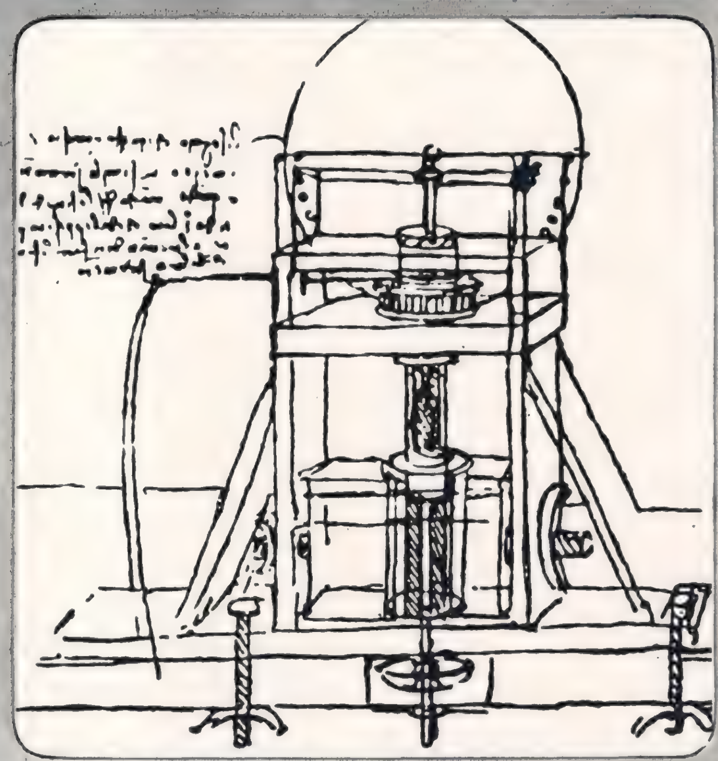
JUGEND + TECHNIK

Um auf den Ausgangspunkt unseres Gesprächs zurückzukommen: Hat die Mechanik heute überhaupt noch eine Daseinsberechtigung? Verhält sie sich nicht zu den „modernen" Wissenschaften wie das Nürnberger Ei, die erste mechanische Taschenuhr, zu einer superexakten Digitalarmbanduhr?

Prof. Göldner
Damit das nicht so ist, müssen die Erkenntnisse der Festkörpermechanik heute auf ihre Bedeutung für die Technik orientiert werden: Prinzipien und Methoden der klassischen Mechanik werden auf die besonde-

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview

ren Belange des Maschinenbaus, des Anlagenbaus und des Bauwesens angewandt und weiterentwickelt. Außerdem schafft die Festkörpermechanik den wissenschaftlichen Vorlauf, um die Funktionstüchtigkeit tragender Konstruktionen theoretisch und experimentell zu bestimmen. Im Mittelpunkt stehen Untersuchungen der Festigkeit und Dynamik und Berechnungen von Umformvorgängen. Diese Forschungsergebnisse bilden den Ausgangspunkt für gesellschaftlich und volkswirtschaftlich bedeutsame Aufgaben: die Erhöhung der Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit von Konstruktionen, die Senkung der Reparaturen, die ökonomische Verwendung von Werkstoffen, die Senkung der Konstruktions- und Projektierungskosten und -zeiten. Durch die wissenschaftliche Arbeit der „Mechaniker" können im Maschinenbau Konstruktionen mit höherer Funktionstüchtigkeit entwickelt werden. Havarien und damit Stillstandszeiten vermindern sich, die Sicherheit für den Menschen wird größer. Durch leichtere Konstruktionen können wir Material und Energie einsparen und die Exportfähigkeit der Erzeugnisse erhöhen.



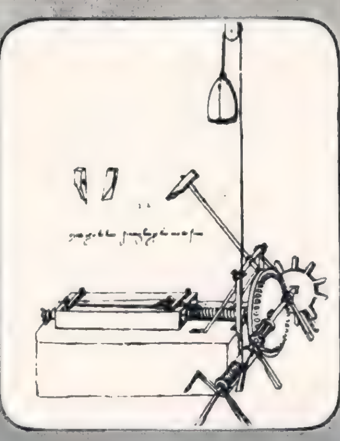


Abb. oben Zylinderschleifmaschine – entworfen und gezeichnet von Leonardo da Vinci.
Abb. rechts Die Handzeichnung einer Teilhaumaschine von Leonardo da Vinci um 1500.
Fotos: JW-Bild/Zielinski

JUGEND+TECHNIK

Materialeinsparung und erhöhte Exportrentabilität sind ja wirklich bedeutende volkswirtschaftliche Forderungen unserer Tage. Wie nehmen Ihre Forschungen darauf konkret Einfluß?

Prof. Göldner
Die gegenwärtige Entwicklung der Technik ist dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsparameter im Maschinen- und Anlagenbau ständig steigen. Arbeitsgeschwindigkeiten, Drehzahlen, Drücke und Temperaturen werden erhöht. Im Förderanlagenbau wachsen die Dimensionen. Andererseits aber besteht die Forderung, die Masse der

Erzeugnisse bei gleichzeitiger Erhöhung ihrer Funktionstüchtigkeit zu senken. Eine Einsparung des Werkstoffverbrauchs um vier Prozent muß weitgehend durch gezielte naturwissenschaftlich-technische Grundlagenforschung erbracht werden. Wir müssen also wissen, welcher Belastung eine Konstruktion standhält. Diese Belastung ist vom Querschnitt und vom Werkstoff mit seinen Eigenschaften abhängig. Die bekannten Werkstoffeigenschaften „elastisch", „plastisch" und „viskos" treten – streng genommen – gleichzeitig auf. Jedoch wird bisher im allgemeinen nur die Eigenschaft berücksichtigt, deren Anteil überwiegt. Ziel unserer Forschungen ist es, Methoden zur Ermittlung des Spannungs- und Verformungszustandes von Konstruktionen zu entwickeln, die neben dem elastischen Materialgesetz auch elastisch-plastisches, viskoelastisches oder elastisch-viskoplastisches Materialverhalten berücksichtigen können. Dabei muß es möglich sein, neben den physikalischen Nichtlinearitäten im Materialverhalten auch geometrische Nichtlinearitäten im Verformen der Konstruktion zu erfassen. Das könnte zu einer erheblichen Senkung des Materialverbrauchs führen.

JUGEND + TECHNIK

Solche wichtigen theoretischen Erkenntnisse lassen sich sicherlich nicht automatisch, ohne weitere Zwischenschritte in der Praxis anwenden?

Prof. Göldner
Nein, natürlich nicht. Bei der Berechnung der Festigkeit von tragenden Konstruktionen spielt beispielsweise die Modellbildung eine wesentliche Rolle. Zunächst wird versucht, das konkrete Bauteil einer Konstruktion in den geometrischen Grundelementen „Stab", „Schale", „Scheibe" abzubilden und auch die Lasten für die Berechnung überschaubar zu machen. Durch den Fortschritt der Rechentechnik in den letzten anderthalb Jahrzehnten lassen sich auch für komplizierte Geometrien Spannungen und Verformungen einer Konstruktion rechnerisch erfassen. Bei der Dimensionierung einer Konstruktion ist aber stets eine Rechengröße mit einer entsprechenden Werkstoffkenngröße zu vergleichen – und hier befindet sich zur Zeit das wissenschaftliche Nadelöhr der Mechanik. Um die Bruchentstehung besser beurteilen zu können, muß das Aufbereiten dieser Werkstoffkenngrößen verbessert werden.

JUGEND + TECHNIK

Sie haben für dieses Handicap sicherlich ein anschauliches Beispiel zur Hand?

Prof. Göldner
Bitte sehr: Für mehrachsig beanspruchte Konstruktionen – einen echt einachsigen Spannungszustand gibt es praktisch gar nicht – ist es beispielsweise notwendig, neue Werkstoffgrößen zu erforschen. Bei einem Werkstoff, der sich zäh verhält, das heißt, der „fließfähig" ist, kündigt sich der Bruch der Probe durch ein starkes Anwachsen der Dehnung und durch eine Einschnürung des Querschnitts an. Bei mehrachsiger Beanspruchung des gleichen Werkstoffs kann der Bruch aber ohne vorher erkennbare Anzeichen erfolgen – ein Vergleich mit der üblichen Werkstoffkenngröße „Fließgrenze" wird praktisch sinnlos. Aber gerade diese sogenannten Sprödbrüche sind äußerst gefährlich!

JUGEND + TECHNIK

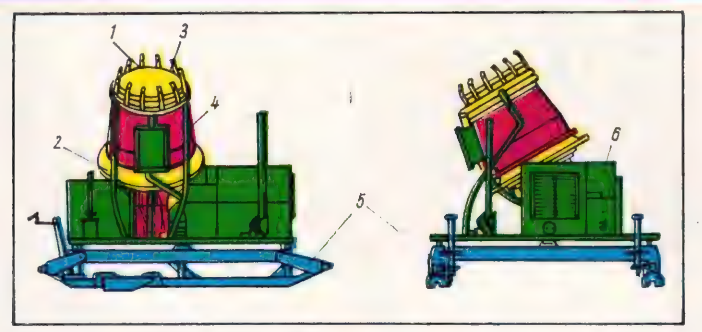
Auf welchem Wege gelangen die Ergebnisse Ihres Forschungsbereichs in die Konstruktionsbüros und Werkhallen unserer Industriebetriebe?

Prof. Göldner
Da gibt es verschiedene Varianten. Unsere Forschungen sind weitgehend problemorientiert. Wir haben aber dennoch bestimmte Anwendungen im Auge und beziehen die möglichen Nutzer sehr früh in unsere Vorhaben ein. Am Ende eines jeden Jahres werden die neuesten Ergebnisse unserer Arbeit vor interessierten Fachkollegen verteidigt, und es ergeben sich daraus weitere Kontakte. Ferner führen wir gezielte Anwenderschulungen für verschiedene Industriezweige und alle drei Jahre „Festkörpermechanik-Tage" durch. Potentielle Nachnutzer unserer Forschungsergebnisse sind vor allem die Absolventen unserer Fachrichtung „Angewandte Mechanik". Sie erhalten die notwendigen Grundlagen und im Fachstudium auch durch Seminare und durch eigene Belege die Möglichkeit, neueste Fachkenntnisse praktisch anzuwenden. Junge Ingenieure und Wissenschaftler, die diese relativ junge Fachrichtung nicht absolvieren konnten, haben Gelegenheit, sich im postgradualen Studium „Leichtbau und rationeller Werkstoffeinsatz" an der TU Dresden weiterzubilden. Außerdem haben die „Mechaniker" der DDR in den letzten Jahren wesentliche Erkenntnisse in Büchern niedergeschrieben, und mit Stolz darf ich hier noch berichten, daß wir den Auftrag unseres Ministeriums für Hoch- und Fachulwesen erfüllt haben, bis zur V. Hochschulkonferenz eine eigene Zeitschrift, die „Technische Mechanik", herauszubringen. Die Bücher lesen sich natürlich nicht ganz so wie ein Krimi, aber eine „Reise" in das Gebiet von Spannungen und Verformungen in komplizierten Konstruktionen kann auch sehr spannend sein!

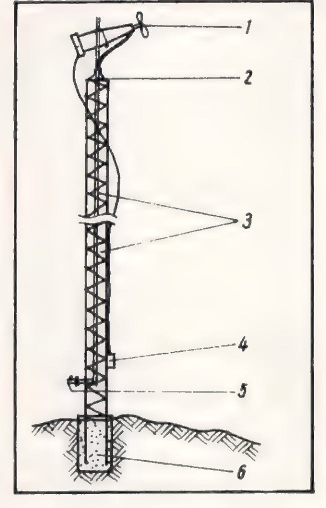


WENN DER SCHNEE AUSBLEIBT

Noch vor zwei Jahrzehnten wurden fast alle Sportarten genau eingeteilt in Sommer- und Wintersportarten. Mit dem Auftreten der ersten Tauwetterperioden verstauten die Ski- und Schlittschuhläufer ihre Sportgeräte und mußten auf den nächsten Winter warten.
Heute werden im Sport zwischen den Jahreszeiten kaum noch Unterschiede gemacht. Die Leichtathleten und Volleyballspieler trainieren das ganze Jahr in Hallen, die Radfahrer auf Winterbahnen in Hallen und die Eishockeyspieler und Eiskunstläufer das ganze Jahr auf künstlichem Eis.
Für die Skisportler jedoch wurde bis heute noch keine Lösung gefunden. Zwar wurden schon Schanzen mit künstlicher Beschichtung erprobt, Rollski fand weite Verbreitung, aber völlig durchgesetz haben sich diese Neuheiten noch nicht.
Außer dem Wunsch, die Saison für die Skisportler zu verlängern, ist da noch ein Umstand, der die Fachleute vieler Länder zwingt, eine Lösung für das „Schneeproblem" zu finden: Auch in der



Hauptbaugruppen einer Schneekanone (Vorder- und Seitenansicht)
1 Düse, der das Wasser zugeführt wird; 2 Getriebe mit Zahnrädern aus gehärtetem Stahl; 3 obere Teile der Erwärmungsvorrichtung; 4 Sauggitter mit Enteisungseinrichtung; 5 Rahmen; 6 Verdichter



Schema einer Turmanlage
1 Zerstäuber für Schnee-Wasser-Emulsion; 2 Gelenkeinrichtung mit einem Drehwinkel von 360°; 3 Segmente mit einer Länge von 7 m; 4 Kontrolltafel; 5 Wasserleitung; 6 Fundament
Die Schneekanone kann auch auf einen Schlitten oder einen ortsveränderlichen Ständer montiert werden.

Foto: JW-Bild/Zielinski

Wintersportsaison bleibt oft der Schnee aus, wie es bei den vergangenen vier Olympischen Winterspielen der Fall war. In Lake Placid wurden deshalb Schneekanonen eingesetzt, mit deren Hilfe 16 km Skistrecke mit Milliarden Schneeflocken bedeckt wurden.

✦

Schneekanonen gibt es in unterschiedlichen Abmessungen und mit unterschiedlichen Leistungen, aber für alle gibt es ein einheitliches Wirkungsprinzip. Es besteht darin, daß die Wassertropfen, die bei einer Temperatur zwischen 0 °C und −30 °C in trockner und kalter Luft zerstäubt werden, durch Verdampfung und Abkühlung zu Schnee werden.
Die künstliche Schneeflocke ist im Unterschied zur natürlichen, die ein vielstrahliges Sternchen bildet, nur ein kugelförmiger Eistropfen. Wie sonderbar das auch scheinen mag, es läuft sich auf künstlichem Schnee wesentlich leichter, und bei plötzlicher Erwärmung bleibt der künstliche Schnee besser erhalten als der „echte".
In Schneegeneratoren, die von verschiedenen Firmen hergestellt wurden, wird ein Wasser-Luft-Gemisch von besonderen Anlagen – sogenannten Nukleatoren – hergestellt. Das erfolgt auf unterschiedliche Art und Weise. In diesen Anlagen stellen die Nukleatoren zuerst eine Art Nebel her, der von einem starken Druckluftstrom in einer Höhe von 20 bis 40 m verteilt wird. In anderen Anlagen ist die mit Wassertröpfchen gesättigte Luft auf 0,4 bis 0,7 MPa komprimiert, wobei die Luft durch Düsen geleitet wird.
Das gleiche Wirkungsprinzip liegt auch bei dem „Boin Snowmaker" zugrunde. Ein starkes Gebläse fördert Luft durch ein Gehäuse mit mehreren Düsen. In diese Düsen gelangt zerstäubtes Wasser aus einem zweistufigen Rohrleitungssystem. Die so entstandene Mischung, die 25 m in die Höhe geworfen wird, sinkt als glitzernde Reifwolke herab.
Vor noch nicht allzulanger Zeit wurde eine sensationelle Erfindung gemacht: Wie sich herausstellt, bildet sich bei Verwendung von erwärmtem Wasser der Schnee schneller als beim traditionellen Verfahren, bei dem kaltes Wasser verwendet wurde.

✦

Im allgemeinen haben die Schneekanonen Anerkennung gefunden, und falls irgendwo ein schneearmer Winter herrscht, werden sie von Wettkampforganisatoren benutzt. Die Schneekanonen sind beweglich, ihre Leistung beträgt in einer Stunde bis zu 80 m^3 Schnee, was ausreichend ist, um auf einer Fläche von 5000 m^2 eine 2 cm dicke Schneeschicht aufzuschütten.
Allerdings ist der Einsatz dieser Anlagen mit einem hohen Verbrauch an Wasser, Elektroenergie oder Flüssigbrennstoff verbunden. Außerdem sind diese Aggregate so laut, daß in einer Entfernung von 6 bis 7 Metern fast 80 dB gemessen werden – ein Geräuschpegel, der der Schmerzschwelle nahe kommt. Deshalb besteht die wichtigste Aufgabe für die Ingenieure nun darin, die Schneekanonen sparsamer im Verbrauch zu machen und den Lärmpegel zu senken.

„Technika molodjoshi"

Einem reifen Kornfeld gleicht dieses Bild: gesunde, kraftstrotzende Natur im Dienste des Menschen. Und die Fotos daneben, was zeigen sie? Etwa das Getreidefeld nach einem Wolkenbruch, einer lang anhaltenden Dürre, einer alles vernichtenden Naturkatastrophe? Nein, nichts von alledem ist richtig! Das Foto wurde in einem Mikroskop aufgenommen und zeigt die Bronchialschleimhaut eines gesunden Menschen im Zenit seiner Leistungsfähigkeit. Die Flimmerhärchen fangen die Schmutzpartikel ab, die mit der Luft eingeatmet werden.
Auf den Fotos daneben versagt der so lebenswichtige Filter: unter dem Einfluß von Nikotin und anderer Schadstoffe im Tabakrauch wird die Bewegung der Härchen bis zum völligen Stillstand gehemmt. Die Schmutzpartikel aus der Luft können ungehindert bis zur Lunge vordringen.

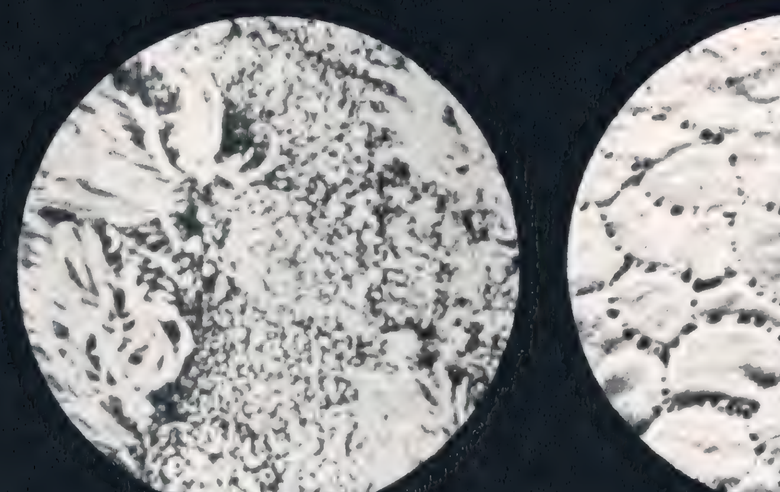
Ein Filter

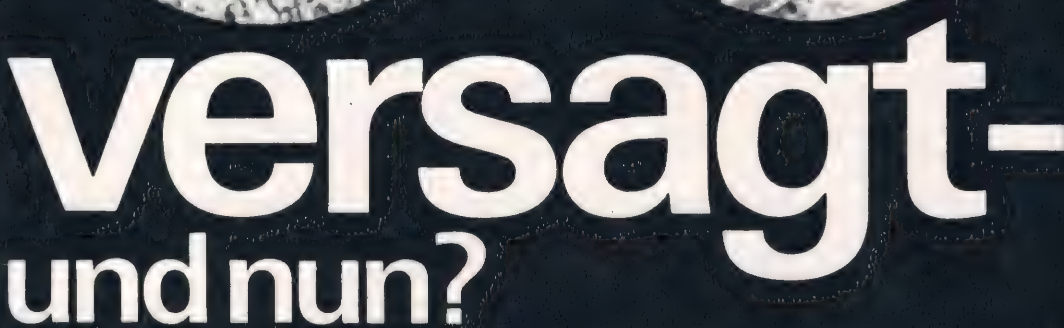


Abgase und Abwässer verschmutzen unsere Umwelt bereits in starkem Ausmaß. Diese Folgen der menschlichen Zivilisation können das biologische Gleichgewicht stören. Gesellschaftliche Maßnahmen sind notwendig, um Ursachen und Folgen der Verschmutzung in Grenzen zu halten. Jeder von Euch wird für solche Maßnahmen Verständnis haben, selbst wenn sie einen erheblichen Aufwand erfordern. Die Natur hat nur einen bestimmten Toleranzbereich, der nicht ungestraft überschritten werden kann.
Was für unsere Umwelt gilt – trifft das nicht ebenso für unseren Körper zu? Der menschliche Organismus ist äußeren Einflüssen gegenüber nur bedingt widerstandsfähig. Wird der Kompensationsspielraum überfordert, so kommt es zur Krankheit.

DIE SCHNELLSTE DROGE

Tabakrauch ist ein Gemisch Tausender verschiedener Stoffe, von denen die Mehrzahl gesundheitliche Schäden verursacht. Am verheerendsten wirken das Nikotin (und verwandte Alkaloide), Kohlenmonoxid und die Stoffe der Teerfraktion (das Tabakrauchkondensat).
Nikotin ist eines der stärksten Gifte. Seine tödliche Dosis für den erwachsenden Menschen liegt bei etwa 50 mg. Im Tabak einer Zigarette sind zwischen 9 und 20 mg Nikotin enthalten. Davon geht ein Teil durch die Verbrennung verloren, ein anderer Teil wird zwischen den Zügen an die Raumluft abgegeben. Der Raucher nimmt im Durchschnitt je Zigarette etwa





versagt- und nun?

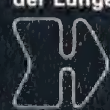
1 mg Nikotin auf. Von entscheidender Bedeutung ist dabei jedoch die Geschwindigkeit, mit der eine Zigarette geraucht wird. Wer eine Zigarette in 5 Minuten zu Ende raucht, nimmt etwa 2 mg Nikotin zu sich; wer sich doppelt so lange Zeit läßt, der konsumiert dagegen nur etwa ein Zehntel dieser Nikotinmenge. Das Nikotin gelangt bereits nach 7 Sekunden (!) von der Lunge in das Gehirn. Bei Injektionen in die Armvene würde etwa die doppelte Zeit vergehen, ehe das Gift ins Gehirn dringt. Der Raucher verspürt also auf jeden Lungenzug eine unmittelbare Nikotinwirkung. Bei 10 Zügen je Zigarette und 20 Zigaretten täglich sind das 200 Stimulationen für das Gehirn an einem Tag – mehr als 70 000 in einem Jahr. Kein Wunder also, daß die Zigarette schneller als jedes andere Suchtmittel zur Abhängigkeit führt.

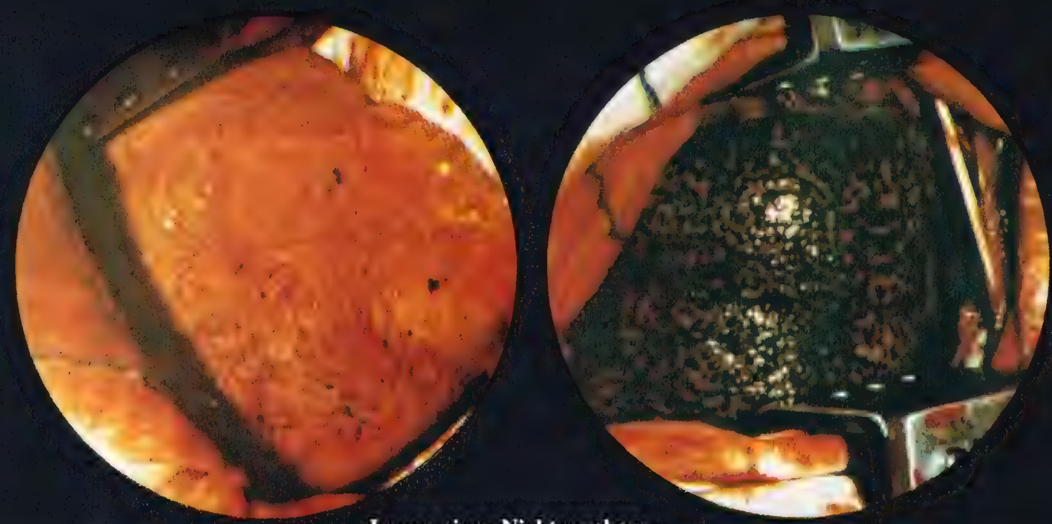
Über das Kohlenmonoxid, das ein Blutgift ist, schädigt das Nikotin auch den Kreislauf: Nikotin führt zu einer streßartigen Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems, die mit einem erhöhten Sauerstoffbedarf des Herzmuskels verbunden ist. Kohlenmonoxid verschlechtert die Sauerstoffversorgung der Gewebe, indem es einen wesentlichen Teil des roten Blutfarbstoffes blockiert und dadurch vom Sauerstofftransport ausschließt. Gleichzeitig behindert es die Sauerstoffabgabe an die Gewebezellen. Dadurch kann an dem durch die Nikotinwirkung über die Norm belasteten Herzmuskel ein Sauerstoffdefizit auftreten. Zigarettenrauch enthält etwa 2 bis 3 Prozent Kohlenmonoxid, Zigarrenrauch sogar 6 Prozent. Die zulässige Konzentration von Kohlenmonoxid im Abgas von Benzinmotoren im Leerlauf beträgt 4,5 Prozent!

Der Rauch einer Zigarette enthält im Durchschnitt etwa 15 bis 20 mg „Teer", wie man das Kondensat aller partikelförmigen Bestandteile nach dem Entzug von Feuchtigkeit und Nikotin bezeichnet. Für den Durchschnittsraucher ergibt sich damit eine Teeraufnahme von etwa 100 g im Jahr.

SELBST FRESSZELLEN VERSAGEN

Die eingeatmeten Schmutzpartikel aus dem Tabakrauch werden zum Teil durch Schutzsysteme in der Lunge eingefangen, ab-





Lunge eines Nichtrauchers (links) und Lunge eines 40jährigen Patienten, der seit seinem 16. Lebensjahr stark geraucht hat (rechts). Die Lungenoberfläche ist schwarz von Teer.
Fotos: Archiv (2); NTS-Bilder

gebaut und ausgeschieden. Die Luftröhre und ihre Verzweigungen — die Bronchiolen – sind innen mit einer Schleimhaut ausgekleidet, auf der sich winzige Flimmerhärchen befinden. Diese Flimmerhärchen wirken als Staubfänger. Sie halten einen mehr oder minder großen Teil der eingeatmeten Verschmutzungen vor dem Eindringen in die Lungenbläschen zurück. Das „mehr oder minder" hängt von der Größe der eingeatmeten Schmutzteilchen ab. Im Unterschied zu den Schmutzpartikeln in der Atmosphäre sind die Schwebstoffe im Tabakrauch sehr feinkörnig und damit ideal „lungengängig". Sie können also bis in die Lungenbläschen vordringen.

Das Abwehrsystem funktioniert vorwiegend nach dem Prinzip der physikalischen Reinigung: Teilchen mit einem Durchmesser von mehr als 3 μm werden durch die Flimmerhärchen (die „Zilien") abgefangen, mit Schleim abgebunden und schließlich durch schnelle Flimmerbewegung der Zilien nach außen befördert. Die Zilien bewegen sich dabei mit einer Frequenz von 900 bis 1300 Schlägen je Minute, also 15- bis 21mal in der Sekunde.

Unter dem Einfluß von Nikotin und anderer Schadstoffe im Tabakrauch wird die Bewegung der Zilien bis zum völligen Stillstand gehemmt. Die Schmutzteilchen werden längere Zeit auf der Bronchialschleimhaut abgelagert. Dieser Dauerkontakt mit physikalischen und chemischen Reizstoffen führt zu akuten und chronischen Veränderungen der Schleimhaut: es kommt zu entzündlichen Prozessen und Veränderungen im Zellaufbau mit teilweisem Ausfall der Flimmerhärchen. Dadurch wird die Selbstreinigung der Bronchialschleimhaut weiter beeinträchtigt. Neben den Bestandteilen des Tabakrauchs haben auch Schadstoffe aus der Umwelt nunmehr einen besseren Zutritt zur Schleimhaut. Der kombinierte Zutritt von Tabakrauch und Umweltschmutz läßt das Risiko einer Gesundheitsschädigung anschwellen. Rauchpartikel mit weniger als 3 μm Durchmesser können bis in die Lungenbläschen vordringen. Sie werden durch biologische und biochemische Schutzmechanismen beseitigt. Die wichtigste Rolle spielen hierbei die „Alveolarmakrophagen" – die Freßzellen unter den weißen Blutkörperchen. Untersuchungen haben gezeigt, daß die Makrophagen unter dem Einfluß bestimmter Tabakrauchbestandteile ihre Fähigkeit vermindern, Bakterien zu vernichten. Dadurch wird die Abwehrfähigkeit des Organismus gegenüber Infektionen herabgesetzt.

FEHLZÜNDUNG

Was geschieht, wenn im Motor eines Kraftfahrzeuges alle Kerzen verrußt sind? Die Leistung läßt entscheidend nach. Auch biologische Systeme werden durch Fremdstoffe in ihrer Funktion beeinträchtigt und schließlich dauerhaft geschädigt. Rauchen vermindert die Aufmerksamkeit und Konzentration und in gewissen Bereichen auch die Lernfähigkeit. Nichtrauchende Schüler haben im Durchschnitt bessere Schulzensuren als rauchende: in einer Untersuchung bei 14- bis 16jährigen Oberschülern hatten 64 Prozent der Nichtraucher als häufigste Note eine 1 oder 2, aber nur 33 Prozent der Raucher.

Und was noch weniger bekannt ist: Rauchen schädigt die Fortpflanzungsfunktion. Es vermindert die Zeugungsfähigkeit des Mannes und die Empfängnisfähigkeit der Frau.

Schaut Euch noch einmal das fruchtbare „Kornfeld" vor der Nikotineinwirkung und die Bilder der Unfruchtbarkeit und Dürre danach an, und entscheidet selbst: Wollt Ihr zu jenen gehören, bei denen ein wichtiger Filter und andere lebenswichtige Organe versagen?!

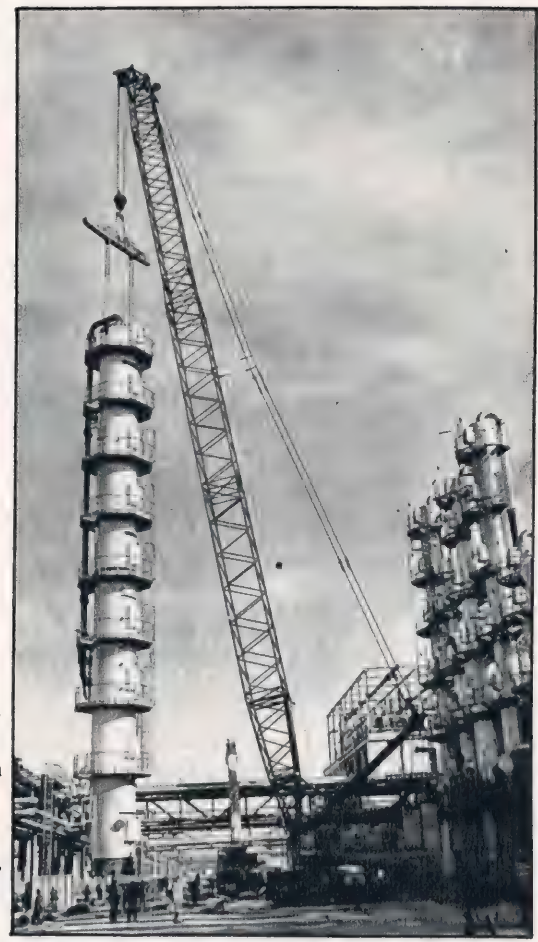
Dipl.-Psych. Wolfgang Schwarz

Was wir hier sehen können,
sind Härterisse an einem Stahlteil,
hervorgerufen durch falsche Wärmebehandlung.
Doch schon bevor Risse endgültig ausgebildet
sind, kündigen sie ihr Entstehen an.

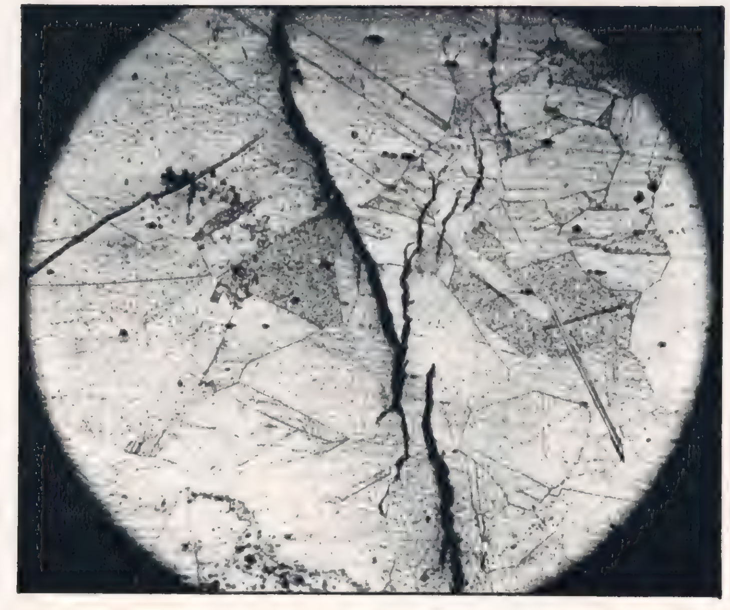


aus dem Innern der Metalle

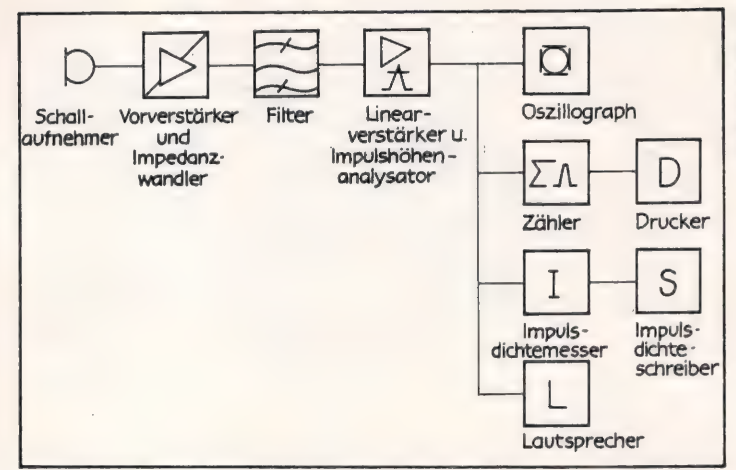
Chemiereaktor, der mit Schallemission auf Dichtheit geprüft wurde, kurz vor der Endmontage



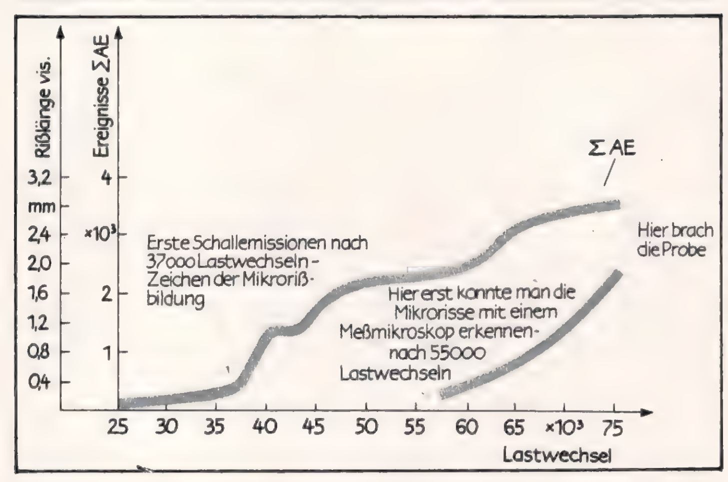
Mikrorisse bei 100facher Vergrößerung, wie sie nach Auftreten der ersten Schallemissionen beobachtet wurden. Erst wenn solche Risse mehrere mm lang sind, können sie genügend sicher mit einem fluoreszierenden Magnetpulver nach vorhergehender Magnetisierung der Teile gefunden werden.



Das Bersten des Eises kündigt sich durch ein weithin hörbares Donnern an. Zerbrechen wir Holz, vernehmen wir zunächst ein knisterndes Geräusch, das durch das Zerreißen der ersten Fasern verursacht wird, bis schließlich ein lautes Knacken den endgültigen Bruch begleitet. Wie aber ist es beim Metall? Schon frühzeitig erkannte man, daß bei der Verformung von Zinn Geräusche auftreten – das sogenannte „Zinngeschrei". Jeder kann es selbst feststellen, wenn er einen Zinnstab verbiegt und ihn dabei an sein Ohr hält. Diese Geräusche entstehen durch einen als „Zwillingsbildung" bezeichneten Umklappvorgang im Kristallgitter des Zinns, ohne daß dabei irgendeine Schädigung des Materials vor sich gegangen wäre.
Seit 35 Jahren wissen wir, daß solche Geräusche auch in anderen Werkstoffen bei mechanischer Beanspruchung auftreten können, wenn die Grenze der Belastbarkeit erreicht ist. Bahnbrechend für die technische Anwendung dieses als Schallemission bezeichneten Effekts war eine Doktorarbeit von Joseph Kaiser. Allerdings lagen hier die Geräusche außerhalb der Frequenzen des Hörbereichs. Sie lagen im Ultraschallbereich, in ihrer „Ton"-Lage etwa 5bis 20mal höher als der höchste Ton, den wir noch hören können. Die Schallsignale waren aber außerordentlich schwach. Sie wiesen eine Schalleistung von nur 10^{-9} Watt auf. Wenn wir zum Vergleich die menschliche Stimme nehmen, die bei norma-



Blockschaltbild des vom Jugendkollektiv „Schallemissionsanalyse“ entwickelten transportablen Kleingerätes, das mit modernen Bauelementen der Mikroelektronik bestückt ist.



Ergebnisse eines Dauerschwingversuchs an einer gekerbten Dreipunktbiegeprobe aus Stahl H 60 bei einer Belastung von 8000 ± 3500 N : obere Kurve = Summe der Schallereignisse; untere Kurve = visuelle Beobachtung der Rißbildung. Beim Versuchsablauf wurde die Rißbildung gleichzeitig visuell und über Schallemission verfolgt.

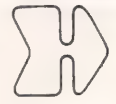
ler Unterhaltung etwa 10^{-5} Watt abgibt, verstehen wir die früheren Schwierigkeiten der technischen Anwendung der Schallemission.

Erst die moderne Elektronik der 70er Jahre war imstande, die Schallemission einer breiten technischen Anwendung zuzuführen. Man benutzt als Schallaufnehmer piezoelektrische Kristalle und rauscharme Verstärker, die diese Schallsignale um das 100 000- bis 1 000 000fache verstärken.

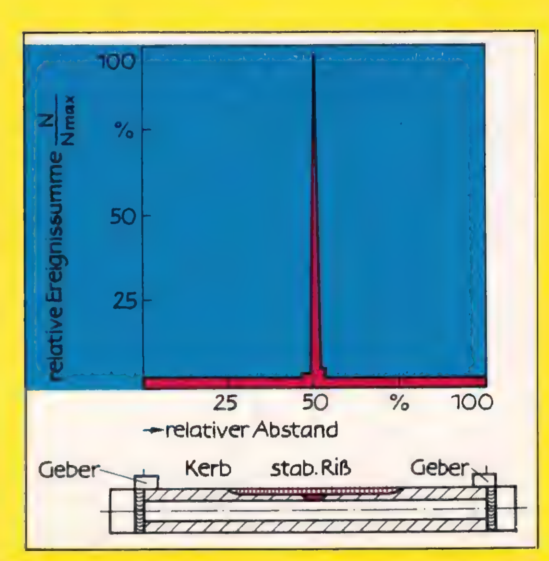
Heute wissen wir, daß technisch nutzbare Schallemissionen nicht nur bei mechanischer Verformung, sondern auch beim Entstehen von Lecks in Flüssigkeits- und Gasbehältern, beim Schweißen, bei Koronaentladungen an Starkstromanlagen, beim Sieden und bei chemischen Reaktionen sowie beim Härten von Stahl auftreten. Besonders starke Schallemissionen ergeben sich bei der Rißbildung in Festkörpern. Bereits submikroskopische und noch völlig ungefährliche Mikrorisse senden starke Schallemissionen aus.

Wir sind jetzt in der Lage, sowohl die Entstehung von Rissen als auch ihre Fortpflanzung genau zu studieren. Das ist besonders bedeutsam, wenn die Belastbarkeit von Druckbehältern überprüft werden soll, ohne sie, wie es bisher im Berstversuch geschehen ist, zu zerstören. Es ist leicht vorstellbar, welche Einsparungen hier möglich werden, wenn diese Technik voll ausgereift ist. Neben materiellen Einsparungen kann die Anwendung dieser Technik die Sicherheit von Anlagen und Anlagenelementen, die besonders durch hohen Druck gefährdet sind, weiter erhöhen. Von besonderer Bedeutung ist die Schallemissionsanalyse bei der Überwachung von Druckbehältern, die in Kernkraftwerken betrieben werden.

Umfangreiche Experimente in den modernen Prüflabors der TH Magdeburg zeigten, daß mit keinem anderen Verfahren der Rißbeginn an statisch, dynamisch und korrosiv beanspruchten Werkstoffen so exakt ermittelt werden kann wie mit Hilfe der Schallemissionsanalyse.



Verteilung der Schallemissionen entlang einem stählernen Modellbehälter während des Berstversuchs. Der Modellbehälter wies eine künstliche Kerbe auf.

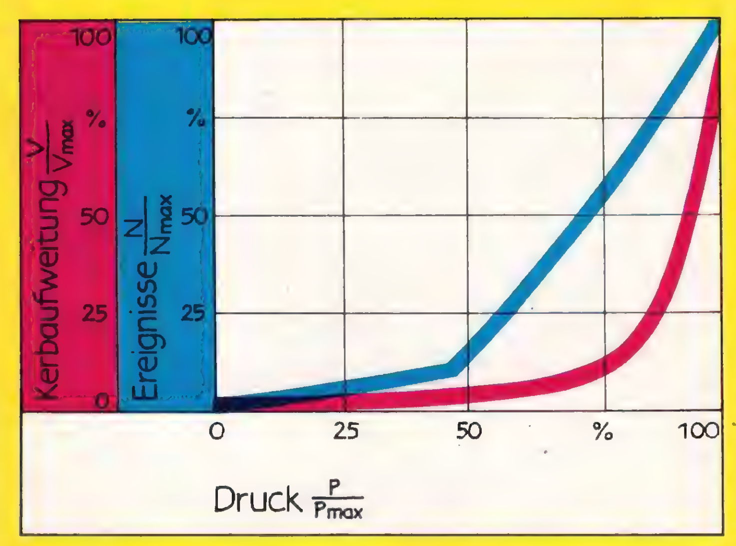


Dauerbruchanriß eines PKW-Teils, nachgewiesen mit fluoreszierendem Magnetpulver
Fotos: Autor



Suche nach der Schallquelle

Da wir wissen, daß bei Rißbildungen auch Schallenergie freigesetzt wird, können wir den Ort der Schallquelle suchen, um an der richtigen Stelle Reparaturen durchzuführen, bevor etwas passiert. Ermitteln wir beispielsweise an einem Druckbehälter, daß er bei Druckanstieg keine Schallsignale aussendet, kann er bis zum nächsten Untersuchungstermin weiter betrieben werden. Die Suche nach den Schallquellen kann man durchaus mit der Erdbebenortung vergleichen.
An verschiedenen Stellen eines zu untersuchenden Druckbehälters werden Schallaufnehmer angesetzt. Dabei zeigt die Praxis, daß es genügt, Schallaufnehmer an beliebigen, leicht zugänglichen Stellen anzubringen.
Bei den über 30 Anwendern in der DDR hat sich ein Meßplatz bewährt, wie er von jungen Forschern an der Technischen Hochschule Magdeburg aus einem ehemaligen Strahlenmeßplatz entwickelt wurde. Als Schallaufnehmer dient ein in der DDR handelsüblicher Piezowandler, dessen Resonanzfrequenz bei etwa 140 kHz liegt. Die aufgenommenen Signale werden von einem Vorverstärker um 40 dB verstärkt. Durch den eingebauten Bandpaß können nur Signale im Frequenzbereich von 100 bis 300 kHz zum Linearverstärker (Hauptverstätker 60 dB) gelangen. Eine veränderliche Diskriminatorschwelle gestattet eine Sortierung der Signale nach ihren Amplituden. Zur Registrierung dient ein Oszillograph bzw. ein Zähler mit angeschlossenem Drucker. Über den Impulsdichtemesser kann die Emissionsrate (Impulse/Zeiteinheit) aufgezeichnet werden. Mit Hilfe eines zusätzlichen Mikrorechners kann aus der unterschiedlichen Zeit, mit der die Signale von den einzelnen Aufnehmern registriert werden, auf etwa 5 cm genau der Ort bestimmt werden, wo das Material zu reißen beginnt. Der Lautsprecher ist ein Teil des Audiomonitors, der die Ultraschallsignale in hörbare Schallsignale umwandelt.
In den modernen Prüflabors der TH Magdeburg wurde die Schallemissionsanalyse unentbehrlicher Helfer, um den Rißbeginn und das Rißwachstum bei verschiedener Belastung studieren zu können. Im Dauerschwingversuch, bei Spannungsrißkorrosion, während des statischen Zugversuchs an gekerbten Proben und bei anderen Versuchen zeigte die Schallemissionsanalyse ganz exakte Ergebnisse. Ein Jugendkollektiv der TH Magdeburg untersuchte den 40 m hohen Chemiereaktor nach seiner kompletten Montage während der Wasserdruckprobe mit Hilfe der Schallemission auf Lecks. Voruntersuchungen zeigten, daß kleinste Lecks und erst recht Risse auf 5 bzw. 25 m Entfernung gefunden werden können.
Im Methodisch-diagnostischen Zentrum für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung der TH Magdeburg konnten wichtige Erkennt-



Verlauf der Schallemission und der Kerbaufweitung während der Druckzunahme. Schallemissionssumme, Druck und Kerbaufweitung sind in Prozent, bezogen auf den Endwert, angegeben.

nisse über den Bruchablauf bei Stählen unterschiedlichster Zusammensetzung, bei Schweißnähten, beim Zerspanen, bei Gläsern, Hölzern, Gesteinen und auch menschlichen Knochen gesammelt werden. Diese Erkenntnisse sind eine wertvolle Hilfe zur systematischen Erhöhung des Bruchwiderstandes und zur Lösung vieler anderer Probleme der Werkstofftechnik.
Vor einiger Zeit bestand die neue Technik eine interessante Bewährungsprobe. Während eines Druckversuchs an einem Modell-Behälter, der künstlich eingekerbt wurde, zeigte das elektronische Ortungssystem nach etwa der Hälfte des später erreichten Berstdruckes (vgl. Abb. S. 904/905 oben) eine Rißentstehung an einer völlig unerwarteten Stelle an. Erst der Bruch an dieser Stelle überzeugte die Fachleute endgültig davon, daß man der Schallemissionsanalyse vertrauen kann, weil der Behälter nicht an der vorher berechneten Stelle brach, sondern dort, wo es die Schallemissionsanalyse „prophezeit" hatte. Die gleichzeitig registrierte Kerbaufweitung deutete erst bei rund 80 Prozent des Berstdruckes den bevorstehenden Bruch an.

Akustische Handschriften

Die Zukunft wird zeigen, ob die Schallemissionsanalyse auch die Qualitätssicherung beim Schweißen entscheidend verbessern kann. Es ergab sich, daß beim Schweißen jeder Schweißer seine eigene akustische „Handschrift" hat und sich Qualitätsabweichungen im Verlaufe der Schallemissionen sicher nachgewiesen werden konnten. Insbesondere verursachen Risse Signale, die sich deutlich vom Geräuschpegel des Schweißens abheben.
Eine große Bedeutung werden zukünftig die im „Schweißgeräusch" verborgenen nützlichen Signale für die Optimierung und Überwachung automatischer Schweißprozesse haben. Die Schwierigkeit besteht gegenwärtig noch darin, die durch Risse und Martensitbildung verursachten nützlichen Signale von den verschiedenartigsten elektrischen und mechanischen Störsignalen (elektromagnetische Störungen, Kühlwassergeräusch, mechanische Reibung, Badbewegung, Gaseruptionen, auftreffende Spritzer, Erstarrung, abplatzende Oxidhäute usw.) deutlich zu trennen.
Die Schallemissionsanalyse ist ein neues Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.
Die klassischen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung waren bisher die radiologischen Prüfverfahren mit Röntgen- und Gammastrahlen, die Ultraschallmaterialprüfung, die elektromagnetischen Prüfverfahren sowie einige Sonderprüfverfahren. Diese Verfahren dienten vorzugsweise dazu, bereits vorhandene Materialinhomogenitäten – wie Lunker, Poren, Schlackeeinschlüsse, Risse – aufzudecken, ohne etwas über ihr Verhalten bei Belastung aussagen zu können. Diese Verfahren machen ein Abtasten des gesamten Werkstückvolumens notwendig, erfordern allerdings keine mechanische Belastung des Bauteils.
Die Schallemissionsanalyse hingegen reagiert nur auf solche Materialinhomogenitäten, die zur Bildung und zum Wachstum von Rissen unter mechanischer Belastung führen. Im Unterschied zu den herkömmlichen Verfahren kann man mit der Schallemission von einer einzigen Stelle aus erfassen, ob im Prüfobjekt überhaupt eine Fehlerstelle, also eine Schallquelle, vorhanden ist. Zur Ortung der Fehlerstelle sind dann mehrere Schallaufnehmer notwendig.
Die Schallemissionsanalyse stellte eine wertvolle Ergänzung zu den bisher bekannten Verfahren dar und erweitert wesentlich die bisherigen Möglichkeiten der zerstörungsfreien Prüfung.

Prof. Dr. sc. techn. W. Morgner



Fußgängerboulevard in Košices Altstadt. Am Berghang im Hintergrund dominieren Neubauten.

In KOŠICE gesehen

Košice – auf der Landkarte ein größerer Punkt im östlichen Zipfel der Tschechoslowakei. Wohl kaum jemand von uns weiß, daß hier die Nachkriegsgeschichte der ČSSR begann ... Gegen Ende des zweiten Weltkrieges war diese Stadt zeitweilig Sitz der neuen Regierung. 1945 verkündete sie ihr Programm von Košice, das die Grundlage zur Neugestaltung des Lebens im befreiten Staat der Tschechen und Slowaken war. In den Jahren danach wurde die ostslowakische Bezirkshauptstadt auch zu einem Symbol dynamischen Wirtschaftswachstums dieser einst so verarmten Region.

Košice kann auf eine 750jährige wechselvolle Geschichte zurückblicken. Eine Stadt im Grünen, eingebettet in den Ausläufern des Karpatengebirges. An den Berghängen sprießen Neubauten aus dem Boden – kontrastreicher Akzent zur Altstadt im Tal.
177 000 Einwohner zählt Košice. Jeder Siebente davon arbeitet in dem außerhalb der Stadt liegenden 760 Hektar großen Industriekomplex der Ostslowakischen Eisenwerke. Sie sind nach der Klement-Gottwald-Hütte in Ostrava die zweitgrößte Hüttenbasis der ČSSR. 1960 begann man mit dem Aufbau des Komplexes. Fünf Jahre später war in mehreren Ausbaustufen eine leistungsfähige Großproduktion geschaffen, die vor allem Länder des RGW mit Roheisen, Stahlblechen, Rohren und Brückenkonstruktionen versorgt. Rohstoffbasis dafür sind sowjetische Eisenerze.

Im Technischen Museum von Košice erfahren wir, daß die Erzeugung und Verarbeitung von Metallen in der Ostslowakei eine mehr als 600jährige Tradition aufzuweisen hat. Bis zum 14. Jahrhundert schmolz man Eisen in Gruben, deren Wände mit feuerfestem Lehm verschmiert waren. Später kamen die ersten sogenannten „slowakischen Schachtöfen" zur Anwendung, bei denen die benötigte Luft mittels eines Wasserrades in den Schacht hineingetrieben wurde. In der Folgezeit entstanden auch Hammerwerke, die das ausgeschmolzene Eisen schmiedeten. Während des 17. und 18. Jahrhunderts wurden neue Eisenwerköfen entwickelt, die bereits heutigen Hochöfen ähnelten.
Im 19. Jahrhundert schritt die technische Entwicklung stark voran. Der Feudalismus wich dem aufstrebenden Kapitalismus. Die Produktion wurde zunehmend industrialisiert. Mit Beginn

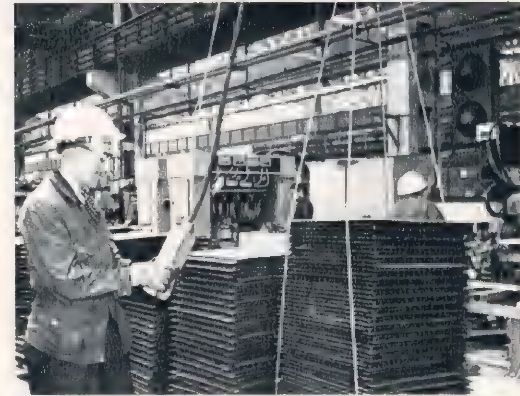


Teilansicht der Ostslowakischen Eisenwerke. Die leistungsfähigen Hochöfen wurden nach sowjetischer Technologie errichtet.

Entladen eines Eisenerz-Waggons in der „Kipptrommel" (Abb. Mitte links)

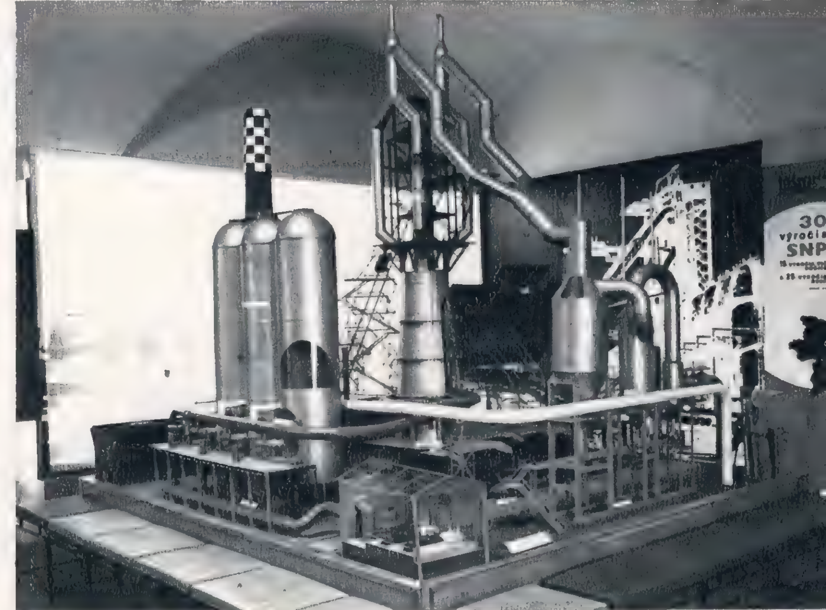
Nebenproduktion: Hier werden 13 verschiedene Sorten von Heizkörper-Radiatoren aus Stahlblech gepreßt. (Abb. Mitte rechts)



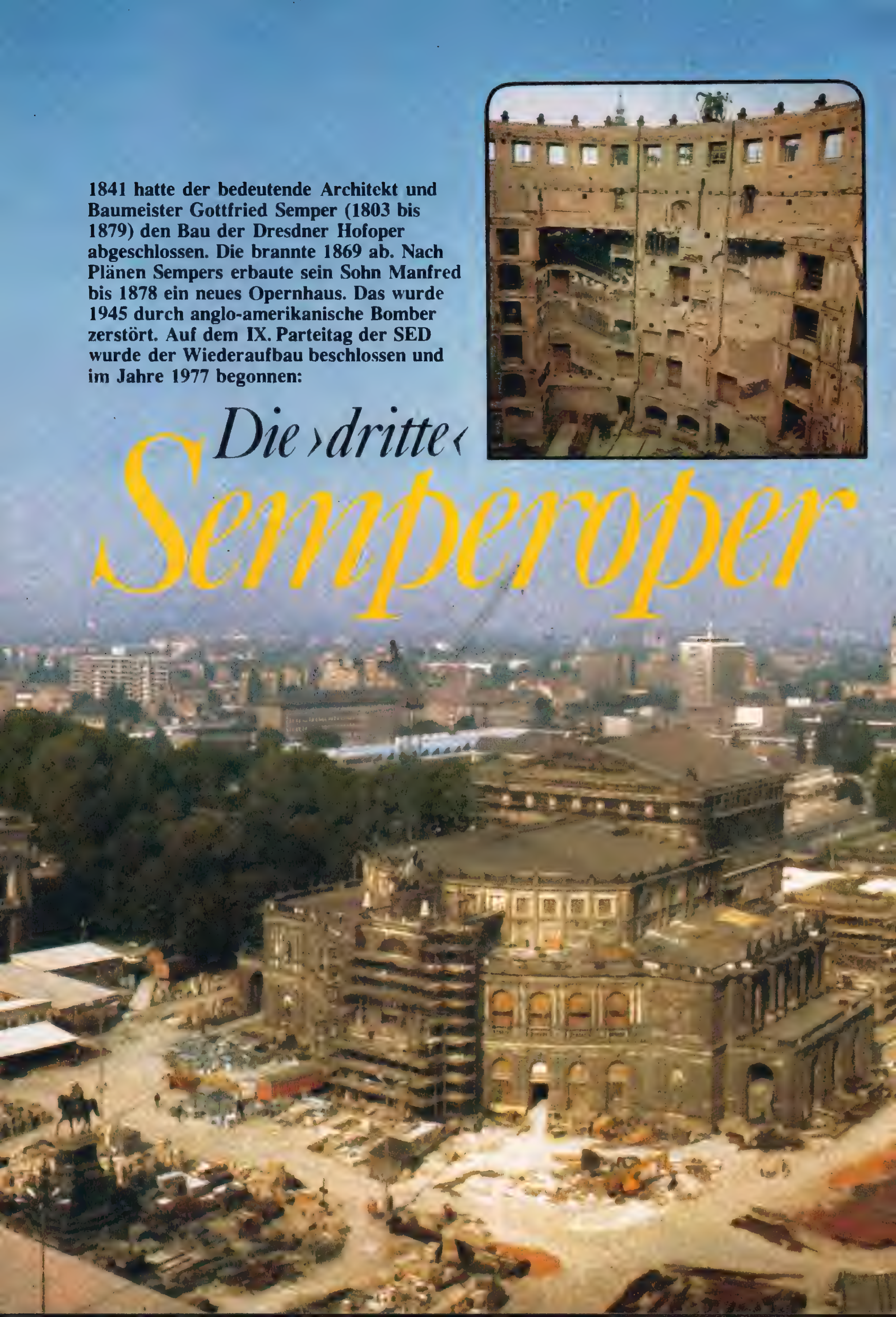


des 20. Jahrhundert geriet die ostslowakische Eisenindustrie durch harten Konkurrenzkampf kapitalistischer Unternehmen in eine schwere Krise. Zehntausende von Arbeitern mußten auf der Suche nach anderen Arbeitsplätzen ihre Heimatregion verlassen.
In der Hüttenmännischen Abteilung des Technischen Museums wird auch die Entwicklung vom ersten Gewinnen des Metalls bis zum gegenwärtigen Stand des Hüttenwesens anhand vieler Modelle veranschaulicht. Bemerkenswert sind Darstellungen der Gewinnung von Aluminium, Titan, Blei, Silber, des Walzens und Fließpressens von Metallen sowie des Hochfrequenzhärtens. Ein gesonderter Bereich stellt die Ostslowakischen Eisenwerke vor, beschreibt mit originalgetreuen Modellen dessen Arbeitstechnologien. Für jeden technisch Interessierten eine Augenweide. Aber die ostslowakische Bezirksmetropole ist nicht nur eine Bildungsreise wert, sondern lädt auch wegen ihrer landschaftlich sehr reizvollen Umgebung zum Verweilen ein.
In Košice gesehen – von FDJlern während einer JUGENDTOURIST-Freundschaftsreise in die ČSSR.

Jürgen Ellwitz



Funktionsmodell einer Hochofenanlage in der Hüttenmännischen Abteilung des Technischen Museums Košice
Fotos: Ellwitz (1), Werkfoto



1841 hatte der bedeutende Architekt und Baumeister Gottfried Semper (1803 bis 1879) den Bau der Dresdner Hofoper abgeschlossen. Die brannte 1869 ab. Nach Plänen Sempers erbaute sein Sohn Manfred bis 1878 ein neues Opernhaus. Das wurde 1945 durch anglo-amerikanische Bomber zerstört. Auf dem IX. Parteitag der SED wurde der Wiederaufbau beschlossen und im Jahre 1977 begonnen:

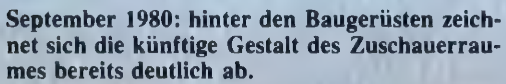
Die ›dritte‹ Semperoper





von links nach rechts:
Nur die äußere Bauhülle des weltberühmten Prachtbaus überstand die anglo-amerikanischen Bombenangriffe auf Dresden im Februar 1945.

Das Modell des festlichen Saales: geprüft im Ultraschall-Impulsverfahren mit dem Ergebnis, daß das neue Haus über die gleiche legendäre Akustik verfügen wird, wie die alte Semperoper.



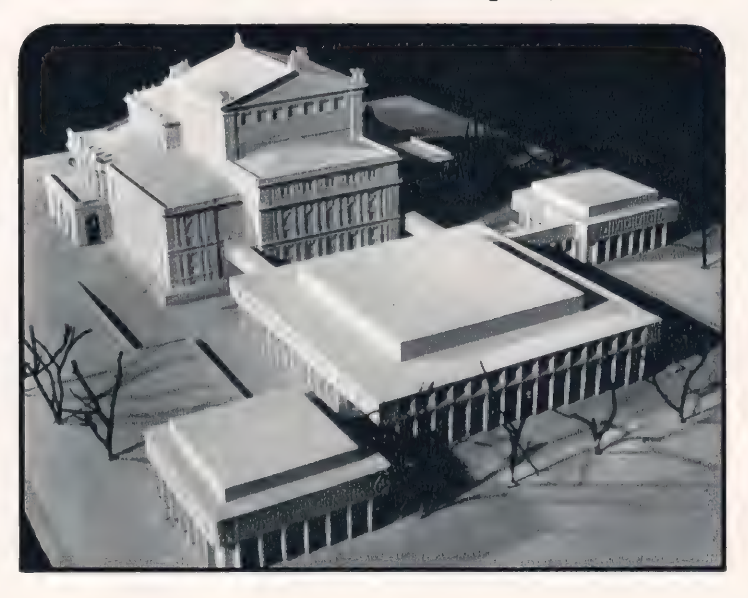
September 1980: hinter den Baugerüsten zeichnet sich die künftige Gestalt des Zuschauerraumes bereits deutlich ab.

Baumeister Semper dürfte zufrieden sein: Von seinem Denkmalsockel auf der Brühlschen Terasse kann er jederzeit verfolgen, wie weit die Steinmetze, Maurer, Zimmerer, Bildhauer und Maler beim Wiederaufbau „seiner" Oper sind. Bei ihnen weiß er sein architektonisches Meisterwerk in guter Hut.
Seit langem schon ist der Theaterplatz in Dresden Bauplatz – jetzt entsteht dort Sempers weltberühmtes zweites Opernhaus in alter Pracht wieder, die dritte Semperoper sozusagen. „Der Wiederaufbau eines Theaters," sagt Chefarchitekt Wolfgang Hänsch, „das baugeschichtlich von Rang ist, in seinem funktionellen Aufbau jedoch den Nutzungsansprüchen des 19. Jahrhunderts entspricht, unterliegt immer einem Entscheidungszwang, der in die Frage historisch oder modern mündet. Auch im Fall der Semperoper spielte diese Alternative die entscheidende Rolle. ... Die historische Bausubstanz mit all den technischen Forderungen auszurüsten, die heute bühnen- und saaltechnisch oder auch vom Publikum von einem Theater verlangt werden, macht die Aufgabe gerade dieses Wiederaufbaus nicht leicht."
Es wurde eine Lösung gefunden, die den Forderungen des Theaters nach einem modernen Bühnensystem durch neue Seitenbühnen und eine voll ausgebaute Hinterbühne sowie nach neuen Funktionsräumen ebenso entspricht, wie dem Wunsch nach guten Hör- und Sichtbedingungen im Zuschauerraum. Der in den letzten Jahren gewachsene Respekt vor den Bauleistungen des vergangenen Jahrhunderts wird durch eine weitgehend originalgetreue Gestaltung des Semperbaus sowohl im funktionellen Aufbau des Inneren, als auch in der üppigen Ausschmückung der Räume sowie der prunkvollen Außenarchitektur deutlich.

Alt und neu harmonisch verbunden

Muß eine Lösung, die Altes und Neues verbindet, zwangsläufig ein Kompromiß sein? „Vielleicht ist dieses Wort zu hart und zu wenig variabel", meint Betriebsdirektor Hans-Hoachim Bauer vom VEB Gesellschaftsbau Dresden. „Unsere Kunst besteht eben darin, die zusätzlichen Räume, die heute gebraucht werden, sinnvoll und harmonisch in das Vorhandene, das allseits Bekannte einzuordnen."
Mit den neuen Seitenbühnen scheint dieser Versuch gelungen. Dazu mußten die Seitenfassaden des Bühnentraktes so versetzt werden, daß sie künftig mit denen des Vorderhauses eine Flucht bilden. So wurde Raum für eine Kreuzbühne geschaffen, mit der die früheren Bühnenverhältnisse fast verdreifacht sind, und das Theater eine den modernsten Gesichtspunkten der Bühnentechnologie entsprechende Ausrüstung erhält. Eingebaut wird eine aus 16 hydraulisch betriebenen Hubpodien bestehende Schachbrettbühne, deren Technik eine sehr variable Bodengestaltung ermöglicht. Hinzu kommen eine verfahrbare Drehbühne sowie Bühnenwagen, die einen schnellen Dekorationswechsel erlauben. All das trägt dazu bei, daß Szenenverwandlungen in kürzester Zeit mit nur wenig technischen Kräften vorgenommen werden können.
Auch im Zuschauerraum wird einiges verändert. Nicht am äußeren Rahmen – der ist gegeben und wird von dem Architektenkollektiv um Wolfgang Hänsch als unumstößlich angesehen. Innerhalb dieses Bereiches kommt allerdings Neues hinzu – die zweite Semperoper hatte bei 1600 Plätzen eine unbequeme und enge und zum Teil schlechtsichtige Sitzordnung. 1300 Plätze sind jetzt vorgesehen, in bequemer Anordnung und mit guter Sicht von jedem Platz. Dazu wird das Parkett steiler geneigt, auch auf den vier Rängen sind die Reihen überhöht. Der sogenannte fünfte Rang entfällt, jener „Heuboden", von dem aus sich früher die Besucher vergeblich mühten, einen Blick auf Bühne und Darsteller zu erhaschen. Dort wer-

Modell der Semperoper (Rückfront) mit den Neubauten Funktionsgebäude (Garderoben und Proberäume, Technik, Verwaltung, Lager), große Probebühne (links im Vordergrund) und Gaststätte (rechts im Hintergrund).



den die für eine moderne Opernbühne unerläßlichen Beleuchtungsanlagen installiert.

Selbst Flüstern ist zu hören

Sempers Oper hatte Weltruf wegen ihrer legendären Akustik. Wie steht es damit beim dritten Bau?
„Gut!" antwortet Direktor Joachim Bauer. „Semper war auch auf diesem Gebiet anderen Baumeistern seiner Zeit voraus. Auf der Grundlage des damaligen Erkenntnisstandes hat er die Kubatur des Innenraumes bestimmt und den Proszeniumsbereich sowie die Gestaltung der Rangbrüstungen entsprechend geformt." Oft sind es Details, wie Muscheln an den Unterseiten der Rangbrüstungen, die Palmetten und die Reflektionsflächen zu beiden Seiten des Bühnenportals, die entscheidend sind für eine gute Akustik.
Die Erbauer der dritten Semperoper wissen das und bauen diese Ornamente und Strukturelemente wieder ein. Nicht ohne jedoch vorher mit Wissenschaftlern der Technischen Universität Dresden akustische Versuche gemacht zu haben. An einem Modell im Maßstab 1 : 20 wurde im Schallmeßverfahren nachgewiesen, daß die Nachhallzeit im rekonstruierten Semperbau 1,3 Sekunden betragen wird, genausoviel, wie im historischen Gebäude. „Durch die geplante Ausweitung des Zuschauerraumes wird sich die Nachhallzeit zwar vergrößern", räumt Professor Reichardt von der Technischen Universität ein. „Sie wird aber durch eine höhere Zuschauerkapazität im Parkett, die in starkem Maße schallabsorbierend wirkt, wieder kompensiert.
Bei den akustischen Untersuchungen wurde das Ultraschall-Impulsverfahren angewandt. Von verschiedenen Standpunkten auf der Bühne und im Orchestergraben wurde dabei ein kurzer Schallstoß erzeugt und im Modellzuschauerraum über ein Kunstkopf-Mikrofon aufgenommen. Diese objektiven Maße wurden dann mit subjektiven akustischen Beurteilungskriterien, die seit Jahren in Testverfahren an der TU gewonnen werden konnten, verglichen.
Semper selbst maß der Akustik große Bedeutung bei. So schrieb er in einer Abhandlung über das Dresdner Theater: „daß man den Theatersaal als musikalisches Instrument betrachten kann, bei dessen zweckmäßiger Ausführung die Form, der zu wählende Stoff und auch ganz vorzüglich das anzuwendende System der Isolierung in Betracht kommt. Ist dies alles gut gewählt, so wird ... durch das Mitwirken des Saales jedes noch so leise Flüstern der Stimme, jeder schwache Anklang der Instrumente ... in dem entferntesten Winkel des Saales vernehmbar und verständlich sein."

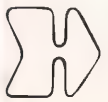
Ohne Technik keine Kunst

Nicht von Bühnentechnik soll jetzt die Rede sein, sondern von der Technik beim Bau, bei der Rekonstruktion des Opernhauses, die komplizierter ist, als bei einem Neubau. Dazu Betriebsdirektor Bauer: „Ohne Übertreibung kann man sagen, daß wir hier alle industriellen Bauverfahren angewandt haben und auch weiterhin anwenden. Wir mußten beispielsweise, um zusätzliche Räume zu schaffen, weiter in den Baugrund hinein. Zur Stabilisierung des Gebäudes mußten wir daher die Fundamente vertiefen, den Boden verfestigen. Im Zuschauerraum haben wir im Schachtgreifverfahren starre, acht Meter lange Ortsbetonpfähle eingebracht. Was sich jetzt so einfach anhört, war komplizierte Arbeit; denn vorher mußte das Erdreich mit Chemikalien stabilisiert, dann etwa 1,20 m × 1,20 m große Löcher ausgehoben und danach mit Beton verfüllt werden."
Ein Meisterstück für die Maurer und Zimmerer war ohne Zweifel die Rekonstruktion des 42 Meter hohen Bühnenhaus-Turmes. Er

Fundamentarbeiten im Zuschauerraum Anfang dieses Jahres lassen die Schwierigkeiten der Bauausführung erkennen.

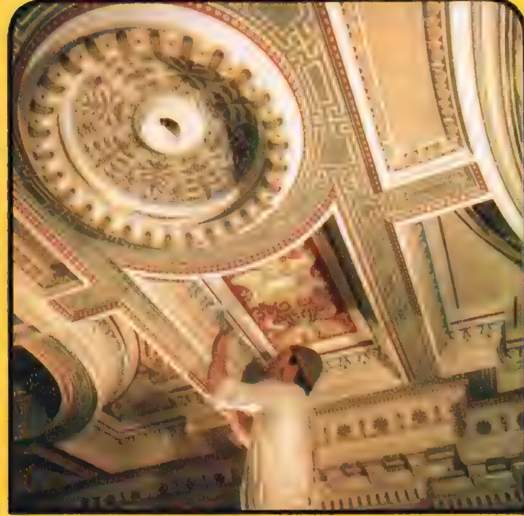
Fotos: Thienel



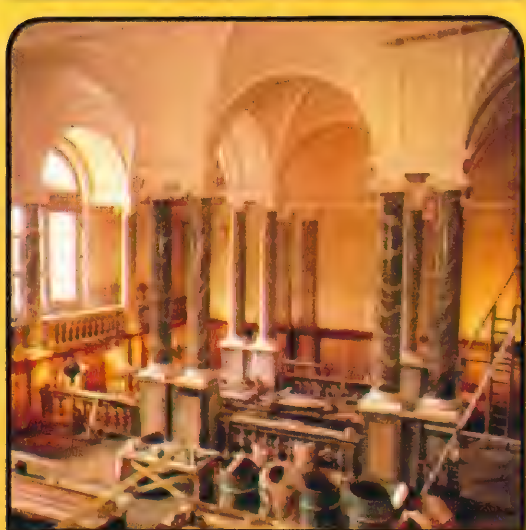


war – wie die Bauleute sagen – ein „hohler Vogel". Bis zu einem Drittel waren selbst die Steine weggeschmolzen. Die Mauern brauchten ein Stahlbetonkorsett, von außen und von innen. Insgesamt 1400 Löcher mußten erschütterungsfrei in die bis zu 2,10 Meter dicken Sandsteinwände gebohrt werden, um die Spannanker für die Betonschalen befestigen zu können. Für jedes Loch wurden drei Stunden benötigt – für ein Loch von sechs bis acht Zentimeter Durchmesser!
Semperschen Stil bauen, aber nicht handwerklich, sondern mit Methoden des industriellen Bauens – das ist ein Bewährungsfeld. Ein Bewährungsfeld nicht nur für die Bauschaffenden sondern auch für die Künstler bei den Rekonstruktionsarbeiten der komplizierten Gewölbe mit reichhaltigem Profil- und Bildschmuck.
Semper hatte seinerzeit, wie viele seiner Zeitgenossen, eine sehr gekonnte Imitationstechnik angewandt. Imitationen, die täuschend echt wirkten. So ließ er extra aus Italien Marmor kommen – nicht, um ihn einzubauen, sondern lediglich als Vorlage, als Muster, nach denen das Dekor des echten Steines auf die Imitation gemalt wurde.
Auch Stucco-Lustro gehört zu den Imitationsverfahren, die Semper anwandte. Das Verfahren hat einen mehrfachen Putzaufbau; die letzte Schicht besteht nur aus Kalk und feinstem Sand. Darauf werden mit einer speziell gemischten Farbe Marmor-Intarsien gemalt – dann wird alles mit einem Bügeleisen geglättet. Durch die dabei entwickelte Hitze erreicht man den typisch matten Marmorglanz. Anderthalb Jahre hat es gedauert, ehe die Fachleute hinter diesen „Trick" kamen.
Bestimmt werden noch andere Überraschungen bei den aufwendigen Rekonstruktionsarbeiten zutage treten. Die Spezialisten vom VEB Gesellschaftsbau und alle anderen am Bau Beteiligten sind darauf vorbreitet – dank den Erfahrungen, die sie bisher sammeln konnten.

Conrad Tenner



Die künstlerische Wiederherstellung der festlichen Besucherräume in alter Pracht erfordert mühevolle Kleinarbeit.
Zuvor suchten Restauratoren sogar mit Lupe und Skalpell nach erhaltenen Farbresten und baukünstlerischen Details; jede noch so winzige Kontur wurde zeichnerisch und fotografisch festgehalten und durch kunstwissenschaftliche Vergleiche ergänzt.





LOIPE*81

„Milde Meeresluft subpolaren Ursprungs, Westwind Stärke vier, Temperaturen um sieben Grad Celsius…" hieß es im Wetterbericht Anfang Februar 1980. Erwartungsvoll fuhren wir trotzdem zum



WINTERCAMPING

**Wer ein Zelt oder einen Wohnanhänger hat oder sich dergleichen ausleiht, wird damit vorwiegend in der wärmeren Jahreszeit campen. Es gibt aber auch zunehmend Erholungssuchende, die per Bahn oder mit dem eigenen Fahrzeug im Winter zum Camping fahren.
Wir haben uns beim Wintercamping im Thüringer Wald umgesehen. Unsere Beobachtungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen lediglich auf einige Besonderheiten des Wintercampings hinweisen und Empfehlungen geben.**

Zwei Lehrlinge der Berufsrichtung Wirtschaftskaufmann, Jacqueline und Heidi, sowie die beiden Koch-Lehrlinge Olaf und Frank: unternehmungslustig und wintersportbegeistert

Der Mann mit dem Herzen für Wintercamper, Herr Friese, Leiter des Zeltplatzes Meyersgrund bei Manebach

Die Zeltler

Sie reisen mit optimalem Gepäck, kleiner Skiausrüstung und Baumwoll-Hauszelten oder Bergzelten aus synthetischem Material. Waren es noch vor Jahren mutige Winter-Einzelzeltler, so ist die Zahl sichtlich angewachsen. Zu ihnen gehören neuerdings auch die vier jungen Hennigsdorfer Lehrlinge Jaqueline, Heidi, Frank und Olaf, die wir in Manebach kennenlernten. Begeistert vom Wintercamping schrieb uns später einer der Vier einen Brief:

„Guten Tag, JUGEND + TECHNIK!
Unser Urlaub beim Wintercamping war ganz große Klasse. Ich hatte zuvor elf Zeltplätze angeschrieben, die im Zeltplatzwegweiser Wintercampingmöglichkeiten auswiesen, aber nur fünf Antworten bekommen, davon zwei Zusagen. In meinen Bestellungen hatte ich geschrieben, daß wir vier Jugendliche und 17 Jahre alt sind, uns für Wintersport interessieren und gern was Irres tun. Wie schön es auf dem Wintercampingplatz in Manebach und wie fetzig das Ehepaar Friese ist, brauche ich Euch ja nicht erzählen. Wir hatten sehr viel unternommen. Wir waren in Ilmenau und Suhl bummeln, in Frauenwald und Schmiedefeld zum Skilaufen. In Schmiedefeld war es wegen des Skilifts besonders schön. Wir waren zweimal im Kino in Manebach und zum Lumpenball in Stützerbach. Haben eine große Fußwanderung gemacht und entdeckten dabei eine Quelle, den Hermannsfelsen, das Jagdhäuschen, den Kickelhahn und das Jagdschloß Gabelbach. Die kälteste Nacht war mit minus 10 Grad Celsius – aber gefroren haben wir nicht! Die zweite Woche war herrliches Wetter. Es war so warm, daß Olaf und ich auf einem Felsen mit freiem Oberkörper ein Sonnenbad nehmen konnten. Beim Lumpenball und im Jugendklub Stützerbach haben wir auch die Dorfjugend kennengelernt und uns bestens verstanden.
Ich habe Dias gemacht, hoffentlich wurden sie was. Nächsten Winter wollen wir wahrscheinlich nach Großbreitenbach fahren.
Mit freundlichen Grüßen,
Euer Frank Hartwig."

Unsere zünftige Winter-Grillparty

Olaf hatte die Idee, zum Wintercamping zu fahren, begeisterte seine Schwester und die Freunde, die Eltern jedoch nicht. Im Gegensatz zu allen anderen jedoch versprach Olaf's Vater: „... wenn's gut geht, fahre ich im nächsten Winter mit!"
An einem naßkalten Morgen auf dem Campingplatz nach der Ausrüstung befragt, zählte Olaf auf: „Vier Luftmatratzen, acht Schlafsäcke, sechs Decken, Trainingsanzüge, Baumwollunterhosen, Maurersocken, festes Schuhwerk, Pullover und Skihosen, einen gepumpten Propangaskocher, Kochtopf, Pfanne, Bestecks, Teller und Tassen." Da ist also eine Liste notwendig, damit nichts vergessen wird, sie kann ergänzt oder gekürzt werden, je nach gesammelten Erfahrungen. Olaf bestätigte: „Die Skiausrüstung konnten wir nicht



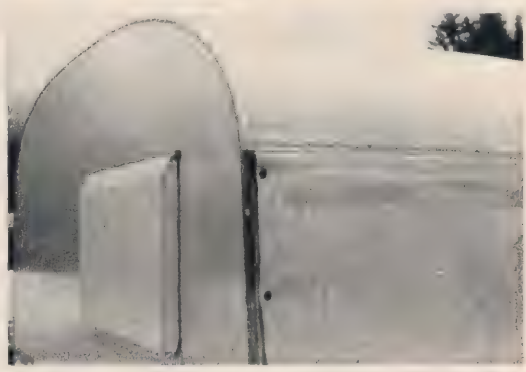
Die Campingplatz-Kaufhalle in Manebach führt alles, was Camper zum Essen und Trinken brauchen.

Selbstgefertigte Wintervorzelte dienen als Luftschleuse und Aufbewahrungsraum für Gummi- und Skistiefel, Schneeschieber, Schaufel und Skiausrüstung.

Fensterisolierungen aus Textilien, Pappe oder Polyester verhindern Schwitzwasser an Caravanfenstern.







mehr schleppen, aber die kriegt man hier überall gepumpt. Und 'ne Schippe zum Schnee wegschaufeln gab uns der Zeltplatzleiter. Wir sind übrigens deswegen nach Manebach gefahren, weil die Frieses so eine nette Antwortkarte auf meinen Brief schrieben. Sie teilten uns zum Beispiel gleich die wichtigsten Bahn- und Busverbindungen mit."
Am ersten Wintercampingtreffen vor einigen Jahren nahm nur ein junges Ehepaar mit einem Eigenbau-Caravan teil. In diesem Winter zählten wir in Meyersgrund 57 Campinganhänger und fast noch einmal die gleiche Zahl Dauer- und Wochenendcamper mit Wohnwagen. In Großbreitenbach waren es weitaus weniger. Die einen erhielten den Anstoß zum Wintercamping durch Beiträge im „Straßenverkehr" und in „Jugend + Technik", die anderen in Caravanclubs des ADMV der DDR. „Camping im Winter ist erholsamer als im Sommer, schon wegen der Ruhe auf dem Campingplatz", versicherte uns Frau Linka aus Leipzig, und ihre beiden vierzehn- und sechzehnjährigen Töchter Silvia und Ines nickten zustimmend: „Außerdem braucht man an der Campingkaufhalle nicht so lange wie im Sommer anstehen, man schläft mehr und treibt vor allem mehr Sport. Wir laufen nämlich leidenschaftlich gerne Ski!"
Abends veranstalteten wir mit den Familien Linka und Karl May eine zünftige Freiluft-Grillparty. Sie schleppten Rostbratwürste und Steaks, Bier und Brot und Gurken herbei, und wir steuerten Senf und lustige Geschichten bei. Sylvia und Ines erzählten





Teilansicht des Campingplatzes im Meyersgrund

noch, daß zu ihren schönsten Erlebnissen die Tage von Weihnachten bis Neujahr gehörten. Ein richtiger Miniurlaub mit dem Spitzenereignis einer Silvesterfeier mit mehr als hundert Wintercampern...

Die Behausung

Im Gegensatz zu den kleinen, stabilen Hauszelten eignen sich großflächige Steilwandzelte fürs Wintercampen kaum, denn anhaltender Schneefall würde Gestänge und Textilflächen zerstören.
Beim Haus- oder Bergzelt leistet ein Überzelt eine isolierende Funktion, zum anderen hält es Schnee über dem Eingang fern. Den gleichen Zweck erfüllt beim Wohnwagen ein kleines (!) selbstgefertigtes Vorzelt, das als Kälteschleuse und Aufbewahrungsraum von Wintersportgeräten, Besen, Schneeschieber, Gummi- und Skistiefeln dient sowie ebenfalls den Türvorplatz schneefrei hält.

Die Heizung

Wärme trägt auch beim Wintercamping zum Wohlbefinden bei. Im Zelt ist das Heizen auf Dauer wenig sinnvoll. Doch wenigstens vor dem Schlafenlegen läßt sich unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln ein Zelt kurzfristig erwärmen. Die sicherste Variante ist ein Propangas-Wärmestrahler. Eine zweite Möglichkeit ist ein Windlicht oder eine Petroleumlampe, die ein kleines Zelt erstaunlich schnell wärmen können – doch Vorsicht: offenes Licht! Bei E-Anschluß ließe sich auch mit einem Heizkissen kurzfristig der Schlafsack anwärmen.



Reisig als Schneeabtritt hält das Zelt trocken und läßt die Stiefel nicht anfrieren.

Service an der Zeltplatzrezeption

Interessant wäre für viele Schüler, Lehrlinge und Studenten die Antwort von Betrieben auf die Frage, warum die leerstehenden, im Winter kaum benutzten beheizbaren Bungalows und Campinganhänger nicht vermietet werden. Vielen jungen Leuten könnte man so vielleicht ein erlebnisreiches, erholsames Wintercamping ermöglichen.

Das Fahrzeug

Ein Bahntransport der Campingutensilien ist nicht leicht, zumal im Winter deren Gewicht und Umfang durch zusätzliche Decken, Kleidung und Skiausrüstung zunimmt. Zünftige

Abb. rechts. Das Rondell am Abzweig Gotha—Suhl—Oberhof ist ein Ausgangspunkt für schöne Wanderungen nach Oberhof, zur Schmücke, Rennsteighütte, zum Bärenstein, Kanzlersgrund und zur Rennsteigschanze.

Fotos: JW-Bild/Zielinski

Motorradfahrer werden deshalb auf ihr Gefährt nicht verzichten wollen.
Die Anforderungen des Winterfahrverkehrs an Fahrer und Fahrzeug sind komplizierter als auf Sommerstraßen. Neben einem allgemein tadellosen technischem Zustand sollte für



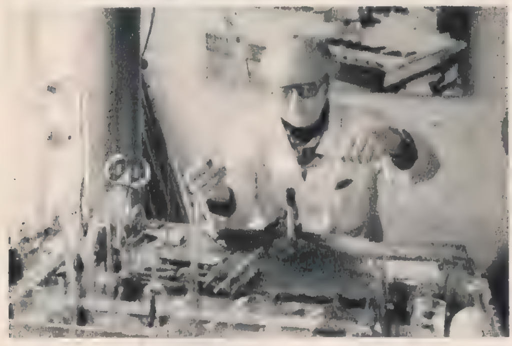


JUGEND + TECHNIK Service

In der Kurverwaltung Stützerbach und auf dem Campingplatz Meyersgrund hängen eine Vielzahl von Informationen über Öffnungszeiten des Bahnhofsschalters und der Reisegepäckabfertigung, Gaststättenruhetage in Stützerbach, Manebach, Frauenwald, Schmiedefeld, auf der Schmücke, dem Kickelhahn und anderswo.
Busverbindungen von Stützerbach nach Oberhof über Suhl ab Haltestelle HOG „Erholung" 08.05 Uhr, Fahrzeit knappe anderthalb Stunden; oder über Rennsteig ab Stützerbach 09.32 Uhr. Zurück ab Oberhof um 16.00 und 16.10 Uhr.

Skiausleihen in der Kurverwaltung Stützerbach mit den Öffnungszeiten Mo., Di., Mi., Fr. 09.00 bis 12.00 Uhr und 14.00 bis 16.00 Uhr, Do. 14.00 bis 16.00 Uhr, Sa. 09.00 bis 12.00 Uhr. Für die Camper in Großbreitenbach ist die Skiausleihe u. a. in Neustadt am Rennsteig mit den gleichen Öffnungszeiten möglich. Über 200 Paar Skier, Stöcke und Skistiefel stehen jeweils zur Ausleihe bereit. Leihgebühren für Skier und Stöcke 0,50 M/Tag, Skistiefel 0,70 M/Tag.
Wer neue Skier montieren lassen möchte oder Probleme mit seinen Skiern hat, Tischlermeister Springer, gegenüber der Kirche in Stützerbach, hilft.
Abfahrtsläufer können sich in Schmiedefeld auf dem Großen Eisenberg tummeln. Der Hang ist auch für Anfänger geeignet. Der Schlepplift läuft je nach Wetterlage täglich von 09.00 bis 12.00 Uhr und 12.30 bis 16.00 Uhr. Die Einzelfahrt kostet für Erwachsene 0,50 M und für Kinder 0,25 M, die Zehnerkarte 4,00 M.
In jedem FDGB-Heim Oberhofs kann sich jeder für Skilehrgänge anmelden. Fünf Doppelstunden kosten insgesamt 15,00 M. Oberhof hat drei Skiausleihstationen und eine Landambulanz – für alle Eventualitäten ist es angebracht, den SVK-Ausweis einzustecken.
Die Kinos der umliegenden Ortschaften sind fast allabendlich geöffnet. Der Zeltplatz in Manebach hat einen geheizten Fernsehraum. Viele Gaststätten veranstalten Baudenabende, Kappenfeste, Diskos und dergleichen.
Der Thüringer Wald ist bekannt für seine vielfältigen abwechslungsreichen Wanderwege über sanfte Hänge und auf stillen Waldwegen. Auf den Loipen laufen junge und alte, erfahrene und unerfahrene Skiwanderer – allzuschnelle Schneisenabfahrtsjäger seien deshalb zur Vorsicht ermahnt, Fußgänger sollten nicht die Loipe (Skispuren) zertreten!
Besonders empfehlenswert ist der Goethe-Wanderweg, der zu landschaftlich reizvollen Punkten und historischen Gebäuden führt, die mit dem Leben und Wirken Goethes eng verbunden sind. Genannt seien nur die Gedenkstätten im Amtshaus Ilmenau (Mo. bis Fr. 09.00 bis 11.30 Uhr und 13.30 bis 16.30 Uhr, Sa. nach Vereinbarung) der Hermannstein und die Höhle, das Finstere Loch nahe dem Knöpfelstaler Teich, der Schwalbenstein, das Goethe-Haus in Stützerbach (Abb. S. 918 oben) mit dem Glasmuseum, wo Herr Fabig die Glasbrennkunst vorführt (Abb. S. 918 mitte) und schließlich die Jagdhütte auf dem Kickelhahn, wo Goethe am 6. September 1780 die unvergänglichen Verse „Über allen Gipfeln ist Ruh ..." schrieb.







alle Fälle eine zusätzliche Winterausrüstung zum Fahrzeug gehören. Das wären fürs Motorrad Gefrierschutzmittel für Schlösser, Schaufel, Handfeger, kompletter Ersatzlampenkasten. Motorradfahrer mit Solomaschinen trafen wir beim Wintercamping mehrfach an, mit Beiwagenmaschinen nicht. Generell kann geraten werden, bei Winterfahrten die Antriebsachse immer bis zur zulässigen Höchstgrenze zu belasten. Wie sich ein Motorrad im Winter fahren läßt, kann schon auf nassen, schmierigen Herbststraßen erprobt werden. Alle positiven und negativen Fahreigenschaften eines Gespanns und einer Solomaschine zeigen sich im Winter besonders deutlich. Zulässige Höchstgeschwindigkeiten sollten (nicht nur) für motorisierte Wintercamper indiskutable Grenzen darstellen. Wenn die Fuhre nämlich einmal rollt, dann rollt sie. Problematisch wird es jedoch beim Anfahren, Bremsen und bei der Richtungsänderung (!) und beim Hängenbleiben am Berg infolge ungenügender Traktion.

Der Campingplatz

In unserer Republik ist insbesondere der Campingplatz (O/5) Meyersgrund (an der F 4 hinter Ilmenau, zwischen Manebach und Stützerbach) zum Campen im Winter geeignet. Nur wenige Kilometer weiter liegt Großbreitenbach (O/4), das ebenfalls einen für Wintercamping geeigneten Platz hat. Weitere Möglichkeiten wären noch nach unseren Informationen in 7244 Mutzschen (S/7), Bezirk Leipzig, und 8101 Altfranken (R/37) im Bezirk Dresden. Alle anderen Zeltplätze, die im Campingwegweiser der DDR Wintercampingmöglichkeiten ausweisen, haben außerhalb der Sommersaison nicht geöffnet.
Fürs Wintercamping muß ein Platz über einige besondere Ausstattungen verfügen, die im Meyersgrund vorhanden sind, hingegen auf dem Campingplatz in Großbreitenbach teilweise noch fehlen.
Also die Ausstattungen: Voran steht die Möglichkeit, die Camper mit Elektroenergie zum Heizen zu versorgen. Die Kapazitäten sind zwar im Meyersgrund nicht so groß, daß im Winter so viele Gäste wie im Sommer aufgenommen werden können, aber das Zeltplatzleiterehepaar Friese hat noch nie jemanden abgewiesen. Kein Wunder, daß zwischen Weihnachten und Neujahr und im Februar Hochsaison im Tal an der Ilm herrscht. Eine Voranmeldung ist also ratsam. Der Campingplatz verfügt außerdem über geheizte Sozialräume, eine geheizte Toilettenbaracke, geheizte Wasch- und Duschräume mit fließendem Kalt- und Warmwasser sowie eine Küche und Klubräume mit einem herrlich warmen Kachelofen – der nachts meist mit nassen Stiefeln umstellt und mit feuchten Sachen behängt ist.
Alles in allem wird alles getan, um den erholungssuchenden Wintercampern im Thüringer Wald den Aufenthalt so schön wie nur möglich zu gestalten. Die wir sprachen – und Frank schrieb es in seinem Brief – sind sich einig: Wer erst mal im Meyersgrund Schnee geleckt hat, der kommt immer wieder!

Manfred Zielinski
Klaus Zwingenberger

Die Volkswirtschaft der DDR (3)



Tabelle 1: **Vergleich der Entwicklung der in der Landwirtschaft Beschäftigten und der landwirtschaftlichen Produktion**

Jahr	Beschäftigte in 1000	%	Getreide Mill. t	%	Fleisch Mill. t	%	Eier Md. Stück	%
1960	1259	100	6,4	100	1,4	100	3,5	100
1970	946	75	6,5	102	1,8	129	4,4	126
1978	823	65	9,8	153	2,4	171	5,2	149

Die Landwirtschaft

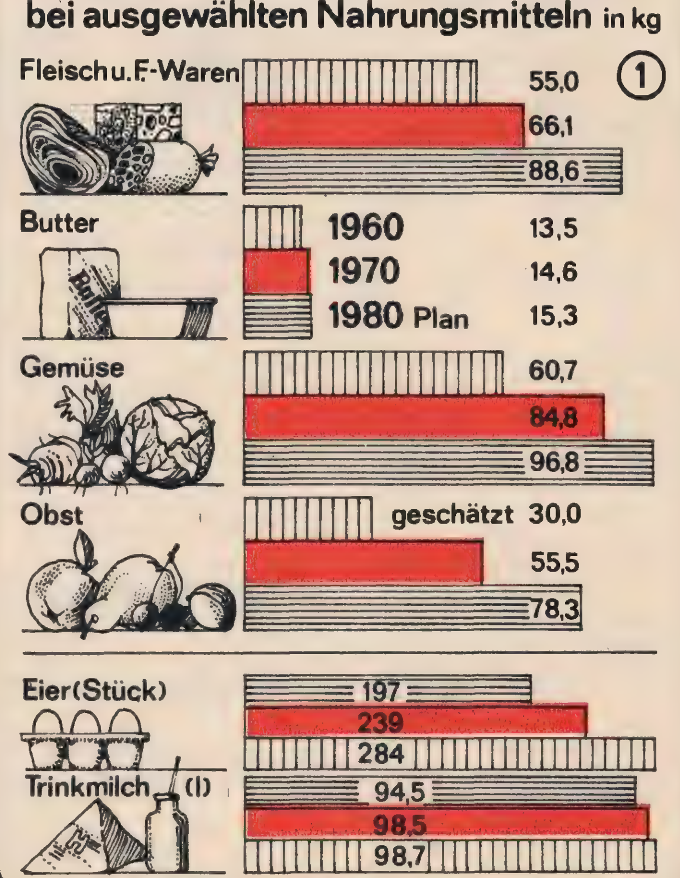
Die Landwirtschaft als wichtiger Bereich der Volkswirtschaft sichert die Produktion von Pflanzen und Tieren sowie von pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen zu Nahrungszwecken sowie zur Weiterverarbeitung durch die Industrie. Im Programm der SED heißt es für die weitere Entwicklung der Landwirtschaft: „... Die Produktion und deren Effektivität ist systematisch zu erhöhen, um eine stabile, sich stetig verbessernde Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln und Rohstoffen zu sichern."

Zahlreiche Länder importieren beträchtliche Mengen landwirtschaftlicher Produkte. Die DDR führt zum Beispiel Getreide und hochwertige Futtermittel ein. Es ist aber auf Grund der steigenden Weltmarktpreise, der Liefer- und Zahlungsbedingungen und der Entlastung der Importausgaben volkswirtschaftlich vorteilhafter, den steigenden Bedarf an hochwertigen Nahrungsmitteln und landwirtschaftlichen Rohstoffen aus eigener Produktion zu decken.

Wie soll die Produktion und die Produktivität gesteigert werden? Einzig und allein durch die Intensivierung der Landwirtschaft, vor allem durch die weitere Einführung industrieller Produktionsmethoden.

Dieser Prozeß konzentriert sich gegenwärtig auf folgende Aufgaben:

- die Chemisierung, so die umfassendere Anwendung von



Stickstoffdünger, Herbiziden, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln;

- die Mechanisierung der wichtigen Produktionsprozesse mittels leistungsfähiger Maschinensysteme;
- die Melioration und die Vergrößerung der Bewässerungsflächen;
- die technische Trocknung des Futters als Voraussetzung rationeller Futter- und Tierproduktion;
- die Züchtung und die schnelle landwirtschaftliche Nutzung ertragreicher Pflanzen und Tierrassen.

Die grundlegenden Voraussetzungen für die rationelle Verwirklichung der gegenwärtigen Intensivierungsaufgaben sind große Landwirtschaftsbetriebe, spezialisiert für die Pflanzenproduktion und für die Tierproduktion sowie mit diesen Betrieben zusammenarbeitende leistungsfähige agrochemische und technische Betriebe (dem Leistungs- und Versorgungsbereich der Landwirtschaft). Diese sozialökonomische Struktur wurde durch kooperativen Zusammenschluß von Landwirtschaftsbetrieben und der kooperativen Zusammenarbeit mehrerer Landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften (LPG) oder Volkseigener Güter (VEG) zu Kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) geschaffen. Es ist nicht beabsichtigt, die LPG und VEG weiter zu vergrößern. Der erreichte Stand der Spezialisierung zwischen Pflanzen- und Tierproduktion entspricht den derzeitigen ökonomischen Erfordernissen und Möglichkeiten.

Der Anteil der nach industriemäßigen Methoden produzierenden Betriebe ist in der Pflanzenproduktion höher als in der Tierproduktion. Das ist auch aus dem Vergleich der Anzahl der Betriebe in beiden Bereichen ablesbar. Den 1536 pflanzenproduzierenden Betrieben stehen 3931 tierproduzierende Betriebe gegenüber; die Tierbestände werden noch in vielen kleineren und mittleren Ställen gehalten. Industriemäßig produzierende Ställe, wie Milchviehanlagen mit 2000 Tieren und Mastviehanlagen mit Tausenden Tieren, sind noch die Ausnahme. Die Investitionen für solche Tierproduktionsstätten sind enorm hoch, deshalb kann die Erweiterung der industriemäßigen Tierproduktion nur schrittweise erfolgen. Die Steigerung der Produktion und Effektivität in der Tierproduktion ist daher in großem Maße von der Rationalisierung und Rekonstruktion in allen Ställen abhängig.

Tabelle 2
Anteil der Verkehrszweige an der Personenbeförderung (in Prozent)

	Eisenbahn	Kraftverkehr	Binnenschiffahrt	Seeschiffahrt	Zivile Luftfahrt
Beförderte Personen	15,3	84,5	0,2	0	0
Personenbeförderungsleistung	40,6	55,6	0,4	0,1	3,3

Mit der zivilen Luftfahrt werden 1,3 Millionen Personen und mit der Seeschiffahrt 10600 Personen befördert. Bei über 4 Milliarden beförderten Personen jährlich sind beide Verkehrszweige für diese statistische Kennziffer bedeutungslos. Anders bei der Personenbeförderungsleistung, gemessen in Personenkilometern, wo durch die Beförderung über sehr weite Strecken beide Verkehrszweige beträchtliche Leistungen erreichen.

Die Gütertransportmenge wird in Tonnen und die Gütertransportleistung in Tonnenkilometern gemessen. Aus dem Vergleich der beiden Kennziffern ist abzulesen, daß der Kraftverkehr die Güter über die kürzesten Entfernungen und die Seeschiffahrt über die weitesten transportiert. Der Gütertransport mit der zivilen Luftfahrt liegt nur wenig über 0 Prozent.

Der landwirtschaftliche Leistungs- und Versorgungsbereich umfaßt gegenwärtig:

258 Agrochemische Zentren,
156 Kreisbetriebe für Landtechnik,
362 Trockenwerke und Pelletieranlagen,
224 Zwischenbetriebliche Bauorganisationen,
172 Meliorationsgenossenschaften.
Die Landwirtschaft der DDR gliedert sich in die Bereiche:

Pflanzenproduktion

721 LPG Pflanzenproduktion,
114 VEG Pflanzenproduktion,
414 Kooperative Abteilungen Pflanzenproduktion,
287 Gärtnerische Produktionsgemeinschaften.

Tierproduktion

3221 LPG der Tierproduktion,
343 VEG der Tierproduktion,
336 Zwischenbetriebliche und genossenschaftliche Einrichtungen der Tierproduktion,
31 Betriebe für industrielle Mast.
Die gestiegene Leistungsfähigkeit der DDR-Landwirtschaft zeigt der Vergleich der Entwicklung der in der Landwirtschaft Beschäftigten und der landwirtschaftlichen Produktion (vgl. Tabelle 1).

Das Verkehrswesen

Die Verkehrsbedürfnisse der Volkswirtschaft und der Bevölkerung wachsen ständig. Jährlich werden heute über eine Milliarde Tonnen Güter und 4 Milliarden Personen in der DDR befördert. So erhöhten sich mit der Vergrößerung des Wohnungsbaus die Transporte von Baumaterialien, mit dem wachsenden Außenhandel im RGW steigerte sich der Warenverkehr zwischen den Ländern, die größere Kaufkraft der Bevölkerung erfordert den Transport von immer mehr Konsumgütern in die Geschäfte usw.
Die Konzentration von Betrieben auf Industriegeländen und der Bau neuer Wohngebiete bedingen neue Verkehrslinien, die Erhöhung des Urlaubs wirkt sich auf den Reiseverkehr aus usw.

Aufgaben des Güterverkehrs

Transporte für die Produktion:
– Beförderung von Energie und Brennstoffen
– Beförderung von Materialien und Fertigerzeugnissen
Transport für die Zirkulation:
– Beförderung der Waren vom Hersteller zum Handel und zum Verbraucher
– Beförderung von DDR-Waren zu den Außenhandelspartnern
Transporte für den Transit:
– Beförderung von ausländischen Waren durch die DDR

Aufgaben des Personenverkehrs

Berufsverkehr:
– Arbeiterberufsverkehr
– Schülerverkehr
– Dienstreiseverkehr
Reiseverkehr:
– Urlaubsreiseverkehr
– Besuchsfahrten
– Fahrten zu kulturellen und sportlichen Veranstaltungen
Die DDR verfügt über ein dichtes Verkehrsnetz mit 14000 km Eisenbahnstrecken, 38000 km Straßen, 2500 km Binnenwasserstraßen und 1300 km Rohrleitungen.
Alle Verkehrszweige sind am Gütertransport beteiligt. Ihr jeweiliger prozentualer Anteil ist aus Grafik 2, S. 920 zu ersehen. Der Anteil der einzelnen Verkehrszweige an der Personenbeförderung ist aus Tabelle 2, S. 920 ersichtlich.
Die Verkehrsleistungen, besonders im Güterverkehr, nahmen in den letzten beiden Jahrzehnten beträchtlich zu. Dem hohen Zuwachs steht ein weit geringerer Anstieg der Beschäftigtenzahl gegenüber (vgl. Tabelle 3, S. 921).
Die Leistungsfähigkeit des Verkehrswesens muß in Zukunft weiter kräftig wachsen, um den Anforderungen einer immer mehr produzierenden Volkswirtschaft und einem schneller als je zuvor steigenden Außenhandel zu genügen. Die höheren Verkehrsleistungen sind bei einem geringeren spezifischen Energieverbrauch zu erzielen. Das erfordert u. a. eine Optimierung der Transportaufgaben innerhalb und zwischen den Verkehrszweigen. So ist es beispielsweise vorteilhaft, bestimmte Baumaterialientransporte von der Straße auf die Schiene zu verlagern, den Busverkehr zugunsten von S- und Straßenbahn einzuschränken und vom dieselbetriebenen zum elektrifizierten Zugverkehr überzugehen. Für die Realisierung der Transportoptimierung sind große Investitionen (Elektrifizierung der Eisenbahnstrecken, Ausbau des S-Bahnnetzes) notwendig, die nur entsprechend den volkswirtschaftlichen Möglichkeiten durchgeführt werden können. Deshalb erhält die Rekonstruktion und Rationalisierung der vorhandenen Verkehrseinrichtungen eine besondere volkswirtschaftliche Bedeutung.
Lest im nächsten Heft: Die mat.-techn. Basis der Volkswirtschaft
Anmerkung: Über das Bauwesen der DDR berichteten wir in den Heften 5 und 6/1980

Tabelle 3

	Gütertransport				Personenbeförderung				Beschäftigte im Verkehrswesen	
	Mill. t	%	Mill. Tonnenkilometer	%	Mill. P.	%	Mill. Personenkilometer	%	in 1000	%
1960	522	100	50637	100	3607	100	39004	100	373	100
1970	764	146	128008	253	3486	97	42525	109	436	116
1978	1108	212	144054	284	4078	113	54948	113	465	125

Titelblatt des GOELRO-Planes

Р. С. Ф. С. Р.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Высшего Сов. Нар. Хозяйства

План электрификации Р. С. Ф. С. Р.

Введение к докладу 8-му С'езду Советов

Государственной Комиссии по Электрификации России.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Sie nannten sie »Iljitschs Lämpchen«

Vor sechzig Jahren

Am 2. Februar 1920 tritt das Allrussische Zentrale Exekutivkomitee des VII. Sowjets zu seiner ersten Sitzung zusammen. Unter Leitung Lenins befaßt sich das Exekutivorgan der obersten Volksvertretung der jungen Sowjetmacht mehrere Tage lang mit der Elektrifizierung Rußlands und ihren perspektivischen Auswirkungen auf Industrie, Landwirtschaft, Transport und das geistig-kulturelle Niveau des Volkes.

Am 7. Februar 1920 beschließt das Exekutivkomitee, eine „Staatliche Kommission zur Elektrifizierung Rußlands" (GOELRO: nach dem russischen Namen abgekürzt) unter Leitung von G. M. Krshishanowski zu bilden, der Vertreter aller beteiligten Institutionen und wissenschaftliche Fachleute angehören sollen.

Am 11. Februar 1920 tritt die Kommission bereits zu ihrer konstituierenden Sitzung zusammen.

Am 17. Februar 1920 erläutert Krshishanowski in einem Infor-





1928

Das erste elektrische Licht in einem Dorf des Gebietes von Brjansk

Das Mitglied der GOELRO Graftio

Fakten und Episoden zum GOELRO-Plan

mationsvortrag vor der GOELRO die weitgespannten Ziele und Erwartungen Lenins. Dem Kampfgefährten Lenins gelingt es, alle wichtigen Fachleute der Energetik für den grandiosen Plan zu gewinnen. Die nüchternen Techniker können sich der Zauberkraft des kühnen Unternehmens, der Energie und dem eisernen Willen des Begründers des Sowjetstaates nicht entziehen. Sie beginnen mit konzentrierter Arbeit. Sie analysieren die Lage, studieren ausländische Prognosen und entwerfen einen genauen, komplexen und realistischen Perspektivplan. Im Dezember 1920 – vor 60 Jahren –, zum VIII. Sowjetkongreß, liegen ein wissenschaftlicher Bericht und der Entwurf des GOELRO-Planes gedruckt vor.

Zukunft bei Kerzenlicht

Lenin hatte den englischen Schriftsteller Herbert Wells zu einer Unterredung empfangen. Wells schrieb später darüber: „Lenin saß hinter einem riesengroßen Tisch, der mit Büchern und Zeitschriften überladen war. Ich setzte mich rechts vom Tisch, und der mittelgroße Mann, der so im Sessel saß, daß seine Füße kaum den Boden berührten, drehte sich zu mir und stützte seine Ellenbogen dabei auf einen Stapel Akten. Er spricht ausgezeichnet englisch ... Während unseres Gespräches gestikulierte er leicht. Dabei hob er die Hände über die auf dem Tisch liegenden Papiere. Er sprach schnell, mit Begeisterung, völlig offen und geradezu, ohne jegliche Pose – er sprach so, wie echte Wissenschaftler sprechen ...“

Lenin sprach von der Zukunft. Er entwarf dem Engländer das Bild eines elektrifizierten und industrialisierten Rußlands. Der Engländer aber, der sich als Verfasser utopischer Romane einen Namen gemacht hatte, vermochte ihm nicht zu folgen. In diesen Tagen hatte die siegreiche Revolution den russischen Menschen nicht mehr zu bieten als 50 Gramm schwarzen Brotes und manchmal auch nur eine Handvoll Hafer am Tag. Herbert Wells nannte den Bericht, den er über seine Reise nach Rußland veröffentlichte: „Rußland im Dunkeln“. Es war die Beschreibung eines im Vergleich zu den westeuropäischen Ländern in unbeschreiblicher Rückständigkeit lebenden Landes.

Wells war in Petersburg: „Die Geschäfte sind tot, sie werden nie wieder geöffnet ... Alle Holzbrücken der Stadt sind abgetragen und verheizt ..." Wells fuhr mit der Eisenbahn: „Die Lokomotiven, die nur mit Holz geheizt werden, haben eine Generalreparatur nötig ... Die Schienen wackeln, wenn der Zug mit der maximalen Geschwindigkeit von 25 km in der Stunde darauf fährt ..." Wells untersuchte den Lebensstandard von verschiedenen Seiten her: „Es ist unmöglich, irgendwelche Medizin oder andere sanitäre Waren zu erhalten. Bei Erkältung oder Kopfschmerzen gibt es keine Mittel. Ja, man kann nicht einmal eine Wärmflasche erwerben ..." In Lenins Arbeitszimmer brannten Kerzen, weil der Strom nicht einmal für den Kreml reichte.

Ein Hirnmuskelmann

Im Mai 1920 hatte der deutsche Publizist Alfons Goldschmidt, ein Freund der Sowjetunion, Krshishanowski interviewt. Goldschmidt schilderte ihn als „mittelgroß, schmal, etwas geheimrätlich, etwas Professor. Aber es ist ein noch feuriger Mann, ein Antriebsmann, ein Hirnmuskelmann. Ein durchtheoretisierter Praktiker, ein Planmensch größten Formats. Er ist ein Freund Lenins. Ich glaube, Lenin läßt sich von ihm wirtschaftsberaten, und er tut gut daran ..." Doch Goldschmidt, in bürgerlichen Denkvorstellungen befangen, sah in Krshishanowski zu sehr den Wirtschaftsplaner. Er mißverstand ihn als eine Art „sozialistischen Manager".
In Wirklichkeit war Krshishanowski ein politisch, sozial und menschlich denkender Bolschewik und Fachmann. Er stammte aus der Leninschen Schule. 1872 in Samara geboren, Enkel eines in der Verbannung verstorbenen



Mitglieder der Staatlichen Kommission zur Elektrifizierung Rußlands (GOELRO) beraten. Die Kommission stand unter der Leitung von G. M. Krshishanowski (2. v. l.).

So bescheiden die energiewirtschaftlichen Ziele des GOELRO-Planes aus heutiger Sicht anmuten – gemessen an dem damaligen Produktionsvolumen des jungen Sowjetstaates bedeuteten sie eine gewaltige Bewährungsprobe. Die Leistung sämtlicher Kraftwerke des vorrevolutionären Rußlands betrug im Jahre 1913 rund 1140 Megawatt, wovon der größte Teil auf die Kraftwerke der Industrie entfiel, so daß die öffentlichen Elektrizitätswerke weniger als ein Drittel der Gesamtenergiemenge von etwa 2 Md. Kilowattstunden lieferten. Demgegenüber sah der GOELRO-Plan bis 1935 eine Steigerung der Kraftwerkskapazität um das 1,6fache und der Elektroenergieerzeugung um das 4,6fache vor.
Diese Kennziffern waren bereits in 11 Jahren erfüllt und bis 1935 um das 3fache überboten. 26,3 Md. Kilowattstunden betrug zu diesem Zeitpunkt die Jahreselektroenergieerzeugung, die Kraftwerksleistung hatte sich auf fast 7000 MW erhöht. 1920 gab es in der UdSSR kein Kraftwerk mit 100 MW Gesamtkapazität, im Jahre 1935 arbeiteten in der UdSSR bereits 6 Wärmekraftwerke mit Leistungen von über 150 MW.
Im zaristischen Rußland bestand kein Elektroenergieverbundnetz, sogar in Großstädten wie Petersburg und Moskau arbeiteten die Kraftwerke im Inselbetrieb. Bereits 1922 war der Zusammenschluß der vorhandenen Kraftwerke zu Verbundsystemen abgeschlossen. Im Bürgerkrieg waren die wenigen bestehenden Hochspannungsleitungen fast völlig zerstört worden – 1929 betrug die Gesamtlänge der Freileitungen mit Spannungen über 10 kV mehr als 2000 km, wovon 965 km auf 110-kV-Leitungen entfielen. Die „elektrische Utopie", wie der englische Schriftsteller Wells nach seinem Rußland-Besuch 1921 den GOELRO-Plan nannte, war zur realen Wirklichkeit, zum Symbol der Schöpferkraft der von Ausbeutung befreiten Menschen geworden. Sechs Jahrzehnte nach Annahme des Leninschen Elektrifizierungsprogramms erzeugt die UdSSR über 1300 Md. Kilowattstunden – täglich also fast die Halbjahresproduktion des GOELRO-Planes.
Die UdSSR hat nicht nur die höchsten Zuwachsraten der Elektroenergieerzeugung vorzuweisen, sie bestimmt auch in der Kraftwerkstechnik den Welthöchststand maßgeblich mit. Solche Energiegiganten wie die Wärmekraftwerke Kriwoi Rog, Nowotscherkask, Konakowo, Burtschynsk oder Lukoml bzw. die im Ausbau befindlichen Wärmekraftwerke Kostroma, Uglegors und Saporosche sind die größten bzw. zählen zu den größten Energiebauten ihrer Art in der Welt.

Dekabristen, Sohn eines fortschrittlichen Physikers, kam Krshishanowski 1889 nach Petersburg zum Studium am dortigen Technikum. Im Herbst 1893 traf auch Lenin in der Zarenhauptstadt ein und stürzte sich sogleich in die revolutionäre Arbeit. „Als Lenin kam, begann für uns alle ein neues Leben", schrieb Krshishanowski später in seinen Erinnerungen.

Ein Rechner und Dichter

Krshishanowski sei eine eindrucksvolle Persönlichkeit gewesen, sagt unser Gesprächspartner. „Stellen Sie sich einen Feuerkopf vor, durch und durch revolutionär und zugleich hochgebildet. Er dichtete einen Text zur Warschawjanka und berechnete komplizierte Energiebilanzen. Er träumte weit in die Zukunft und organisierte im Chaos des Bürgerkrieges mühsam die Instandsetzung der wenigen, heruntergekommenen Kraftwerke. Er liebte die Menschen. Er war eben einer der engsten Kampfgefährten Lenins."
Zum Beweis erzählt Genosse Michnewitsch eine Episode aus dem eigenen Leben: Als junger Mann habe er sich bei der Kaderabteilung des Instituts um irgendeine Arbeit beworben. Krshishanowski sei dazugekommen, habe sich mit ihm eine Weile unterhalten und ihn dann kurzerhand zu seinem wissenschaftlichen Sekretär ernannt. Der Kampfgefährte Lenins brachte der Jugend großes Vertrauen entgegen und übertrug schöpferischen jungen Menschen kühn verantwortliche Aufgaben. So wurde aus dem Bewerber in der Kaderabteilung ein namhafter Doktor der Technischen Wissenschaft und Leiter in einem wichtigen Institut.

Das Wasserkraftwerk Wolchow gehörte zu den Projekten des GOELRO-Planes.

Gegenwärtig erzeugen die Wärmekraftwerke in der UdSSR etwa 87 Prozent des Elektroenergieaufkommens des Landes. Ihre installierte Leistung hatte sich von 1371 MW im Jahre 1925 auf rund 191 000 MW bis Ende 1978 erhöht, was einem Anteil von 77,5 Prozent an der Gesamtkraftwerkskapazität entsprach.
Die Hauptentwicklungsrichtung auf dem Kraftwerkssektor sieht auch künftig den Bau großer Wärmekraftwerke mit 2400 MW, 3600 MW und 4800 MW Leistung vor. Den größten Anteil daran werden 300-MW-, 500-MW- und 800-MW-Blöcke haben, deren zunehmender Einsatz im vergangenen Jahrzehnt die Effektivität der Elektroenergiewirtschaft der UdSSR wesentlich erhöht hat. So sank zum Beispiel der spezifische Brennstoffverbrauch der Kraftwerke, bezogen auf eine Kilowattstunde, von 1920 bis 1975 um 680 Gramm auf 340 Gramm Einheitsbrennstoff, wodurch allein im 9. Fünfjahrplanzeitraum 45 Mill. Tonnen Brennstoff eingespart werden konnten. Die wirtschaftlichsten Wärmekraftwerke rechnen einen mittleren spezifischen Brennstoffverbrauch von 150 bis 250 Gramm pro Kilowattstunde ab.
Beim gegenwärtigen Umfang der Elektroenergieerzeugung der UdSSR bedeutet die Einsparung von einem Gramm Einheitsbrennstoff je Kilowattstunde eine jährliche Brennstoffeinsparung von rund einer Million Tonnen. Deshalb haben sich die sowjetischen Energetiker das Ziel gestellt, bis Ende 1980 den spezifischen Brennstoffverbrauch je Kilowattstunde um weitere 12 Gramm zu senken. Dadurch konnten bereits in 4 Jahren des laufenden Fünfjahrplanes 80 Millionen Tonnen Einheitsbrennstoff eingespart werden.
Die in der Sowjetunion im Bau befindlichen bzw. projektierten Wärmegroßkraftwerke sind auch aus einem anderen Grund außerordentlich energieökonomisch: Sie arbeiten vorrangig auf Basis der reichen Kohlevorkommen des Landes. Konstuktion und Technologie ermöglichen es, auch minderwertige Kohle zu verwenden. Dadurch können andere hocheffektive Energieträger wie Erdöl und Erdgas verstärkt für stoffwirtschaftliche Prozesse, beispielsweise in der Chemie, eingesetzt werden, wo sie der Volkswirtschaft einen größeren Nutzen bringen.

Hans-Joachim Finke



Licht in jedes Haus

Ich (Krshishanowski) erhielt von Wladimir Iljitsch folgenden Brief: „Gleb Maximilianowitsch! Mir ist folgender Gedanke gekommen. Man muß die Elektrizität propagieren. Wie? Nicht nur durch das Wort, sondern auch durch das Beispiel.
Was heißt das? Das Wichtigste ist, daß man sie popularisiert. Zu diesem Zweck muß man sofort einen Plan für die elektrische Beleuchtung jedes Hauses in der RSFSR ausarbeiten. Und das auf lange Sicht, denn uns reichen für lange Zeit weder 20 000 000 (–40 000 000?) Glühbirnen noch der Draht usw.
Trotzdem ist der Plan jetzt schon notwendig, wenn er auch für eine Reihe von Jahren bestimmt ist.
Das erstens.
Zweitens muß man einen gekürzten Plan sofort aufstellen; drittens – und das ist das Wichtigste – muß man es verstehen, den Wettbewerb und die Initiative der Massen zu wecken, damit sie sofort an die Arbeit gehen.
Könnte man hierzu nicht sofort einen solchen Plan (etwa) ausarbeiten?
1. Alle Amtsbezirke (10 000 bis 15 000) versorgen sich innerhalb eines Jahres mit elektrischer Beleuchtung.
2. Sämtliche Siedlungen (1 1/2 bis 1 Million, wahrscheinlich nicht mehr als 3/4 Millionen) in zwei Jahren.
3. In erster Linie die Dorfbücherei und der Deputiertensowjet (zwei Lämpchen).
4. Die Masten müßt ihr sofort soundso herstellen.
5. Die Isolatoren fertigt sofort selber an (keramische Betriebe gibt es wohl örtliche oder kleine?). Macht sie soundso.
6. Kupfer für den Draht? Sammelt ihn selber im Landkreis und in den Amtsbezirken (leise Hindeutung auf die Glocken u. dgl. m.).
7. Elektrizitätskurse führt soundso durch.
Könnte man nicht dergleichen überlegen, ausarbeiten und dekretieren? Ihr Lenin"

Eingehende Beschäftigung mit den Möglichkeiten unserer damaligen Elektroindustrie erlaubte mir einige Korrekturen an den Zahlen und Terminen dieses Briefes. Doch änderten die Berichtigungen nichts an der Tatsache, daß dieses Schriftstück, aus dem die feste Überzeugung sprach, daß man die tiefe Finsternis des bäuerlichen Lebens rasch beseitigen könne, uns das Recht gab, die Glühlämpchen zur elektrischen Beleuchtung der Industrie- und Kolchosmacht Sowjetrußlands „Iljitschs Lämpchen" zu nennen.

Die Episoden zeichneten auf: W. Gorodnow, G. Krshishanowski, H. Pehnert, H. Wessel.



Lenin erläutert den GOELRO-Plan.

Fotos: ADN-ZB/TASS (3); APN (2)

Spurenelementen auf der Spur

Mikronährstoffe für Pflanze und Tier

Als vor 140 Jahren Justus von Liebigs Werk „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie" erschien, wurde ein Grundstein für die moderne Pflanzenproduktion gelegt. An Hand eingehender Analysen von Pflanzenkörpern und Bodenproben konnte Liebig feststellen, daß die Pflanzen beim Wachsen dem Boden Mineralstoffe entziehen, die zum größten Teil den Feldern durch das Abernten beträchtlicher Mengen an Pflanzensubstanz verloren gehen. Zugleich entdeckte er das Gesetz des Minimums: der landwirtschaftliche Ertrag hängt von demjenigen Pflanzennährstoff ab, der im Boden der Pflanze in geringster Menge zur Verfügung steht. Liebig folgerte daraus, daß man durch Düngung mit mineralischen Stoffen den Bodenertrag steigern kann. Mit seinen epochemachenden Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenernährung und Düngerlehre wies er nach, daß stabile Ernteerträge nur durch eine industrialisierte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen arbeitende Landwirtschaft erzielt werden können.

Spurenelementen auf der Spur

Abb. S. 927
Im Institut für Pflanzenernährung Jena werden Bodenproben auf ihren Gehalt an Mikronährstoffen untersucht.

Abb. unten links
Mangan-Mangel bei der Rübe: Das Blatt ist deformiert und verfärbt.

Abb. unten rechts
Bor-Mangel führt bei Rüben zur sogenannten Herz- und Trockenfäule (in der Mitte der Pflanze als dunkle Verfärbung zu erkennen).

Elemente – Grundlagen des Lebendigen

Von den heute 105 nachgewiesenen chemischen Elementen sind nur einige in den Lebewesen anzutreffen. Einmal die in realtiv großem Umfang vorkommenden Mengenelemente (Makroelemente): Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kalzium, Kalium, Magnesium, bei Tieren außerdem Natrium und Chlor. Darüber hinaus benötigen Pflanzen und Tiere ebenso wie der Mensch für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen eine Reihe weiterer chemischer Elemente, die wegen ihres geringen Gehaltes in den Organismen als Spurenelemente (Mikroelemente) bezeichnet werden. Die wichtigsten sind: Eisen, Kupfer, Mangan, Zink, Molybdän, Kobalt, bei Pflanzen noch Chlor und Bor, bei Tieren Fluor, Jod und Selen.
Die Wissenschaft hat auch noch andere Elemente herausgefunden, die im Stoffwechsel der Pflanzen und Tiere und auch des Menschen als Antagonisten (Gegenspieler) einiger Spurenelemente wirken. Das sind vor allem Arsen, Kadmium, Quecksilber und Blei. Werden diese in größeren Konzentrationen durch Lebewesen aufgenommen, so können sie Enzymreaktionen blockieren und zu Stoffwechselstörungen sowie zu Zell- und Gewebeschäden führen.

Mikronährstoffe steigern Pflanzenproduktion

Die für die Pflanzenernährung lebensnotwendigen Spurenelemente werden vielfach als „Mikronährstoffe" bezeichnet. Die Bedeutung dieser Mikronährstoffe, die oft nur in Mengen von einigen hundert Gramm je Hektar den Pflanzen zur Verfügung stehen müssen, wird besonders an spezifischen Mangelsymptomen sichtbar. So führt zum Beispiel ausgeprägter Bor-Mangel bei Zuckerrüben zur sogenannten Herz- und Trockenfäule. Kupfer-Mangel zeigt sich bei Sommerweizen durch Verdrehen und Abknicken der weiß verfärbten Blattspitzen. Ein ähnliches Erscheinungsbild weisen Gerstenblätter bei Mangan-Mangel auf. Wurden früher nach der klassischen Düngerlehre dem Boden vorwiegend die Mengenelemente Kalzium (Kalk), Stickstoff, Phosphor, Kalium und später Magnesium zugeführt, so hat sich seit den 60er Jahren die Düngung mit Mikronährstoffen auf den von einem Mangel an Spurenelementen betroffenen Böden durchgesetzt. In unserer Republik werden schon seit längerem, um Ertragsausfälle infolge Mikronährstoffmangels zu vermeiden beziehungsweise die Erträge zu erhöhen, Düngemittel mit Beimischungen von Bor-, Kupfer-, Mangan-, Molybdän- und Zinkverbindungen angewendet.
Solche – wie der Fachmann sagt



– „mikronährstoffintensiven Fruchtarten" sind Kulturpflanzen, die einen hohen Bedarf an Mikronährstoffen haben oder bei nicht ausreichender Versorgung mit Ertragsausfällen reagieren. So haben besonders Zucker- und Kohlrüben, Kartoffeln, Luzerne, Rotklee und verschiedene Kohlarten einen relativ hohen Bedarf an Bor. Verschiedene Getreidearten und Grünland benötigen Kupfer und Mangan, Luzerne und einige Kohlarten auch noch Molybdän. Beta-Rüben, Mais und Bohnen brauchen Zink. Die Mehrerträge, die durch eine gezielte Bor- und Kupfer-Düngung im letzten Jahrzehnt bei

Chelate:

Zyklische Verbindungen, bei denen Metalle oder Wasserstoff an der Ringbildung beteiligt sind.

Fumarate:

Salze und Ester der Fumarsäure, einer ungesättigten Dikarbonsäure.

Tartrate:

Salze der Weinsäure.



uns erzielt werden konnten, betragen je nach Fruchtart zwischen 4 und 30 Prozent.

Mikronährstoffdünger – vielfältige Produkte

Um dem Mangel an Mikronährstoffen zu begegnen, steht heute eine ganze Reihe von Substanzen zur Verfügung.
Da sind zunächst anorganische Verbindungen, die meist als hochkonzentrierte Salze vorliegen, wie Borate, Molybdate, Sulfate, oder als Oxide, wie Bor-, Kupfer-, Molybdän-, Zink und Eisenoxid. Ebenfalls eignen sich recht gut Abfallprodukte der Stahl- und Hüttenindustrie und von Müllaufbereitungsanlagen, die Kupfer-, Zink-, Mangan-, Bor- und Molybdänverbindungen enthalten. Sie können als Düngemehle, bisweilen feingranuliert zum Vermeiden von Staubentwicklung, direkt in den Boden eingebracht werden.
Von organischen synthetischen Komplexverbindungen sind Eisen-Chelate der Di- und Triaminessigsäure für den genannten Zweck prädestiniert. Da aber die Kosten derartiger Verbindungen noch sehr hoch sind, werden diese Substanzen einstweilen nur für Spezialkulturen eingesetzt.
Auch mikronährstoffhaltige Düngersubstanzen auf Ionenaustauscherbasis sind recht wirksam. Ihr hoher Preis läßt zur Zeit ebenfalls nur eine Verwendung in kleinerem Maßstab, zum Beispiel für Zierpflanzen- und Unterglaskulturen, zu.
Auch Naturprodukte wie Algenmehle, getrocknete und vermahlene Tierexkremente werden auf ihre Verwendbarkeit als Mikronährstoffdünger untersucht.
Die Forschung auf dem Gebiet der Mikronährstoffe und der damit zusammenhängenden Düngemittelproduktion konzentriert sich darauf, die effektivsten und ökonomisch vertretbare Anwendungsverfahren zu entwickeln. So wird geprüft, ob es zweckmäßig ist, die Mikronährstoffe einzeln oder zusammen mit anderen Pflanzennährstoffen oder Herbiziden, in fester oder flüssiger Form, gelöst oder aufgeschwemmt, als Boden- oder Pflanzendünger, breitwürfig oder als Reihendünger oder auch durch Agrarflugzeuge auszubringen. Hierbei werden sowohl die Rohstoffbasis, die Kosten je Kilogramm Reinnährstoff, die Technologie und Ökonomie der einzelnen Anwendungsverfahren als auch die Eignung der Mikronährstoffdünger für einjährige Feldkulturen und Grünland, Dauerkulturen – Obstgehölze und Wald eingeschlossen –, gärtnerische und Zierpflanzenkulturen berücksichtigt.

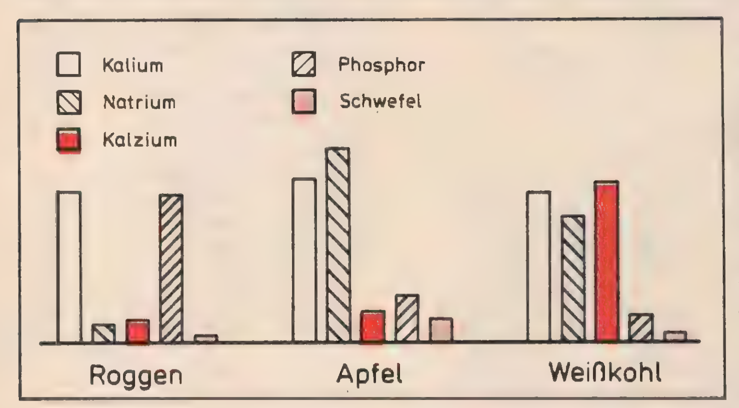
Spurenelemente in der Tierernährung

Auch in der Tierernährung hat sich in den letzten Jahrzehnten

Die Grafik zeigt die relative Häufigkeit chemischer Elemente in der Pflanzenasche.
Fotos: ADN-ZB; Archiv (2)

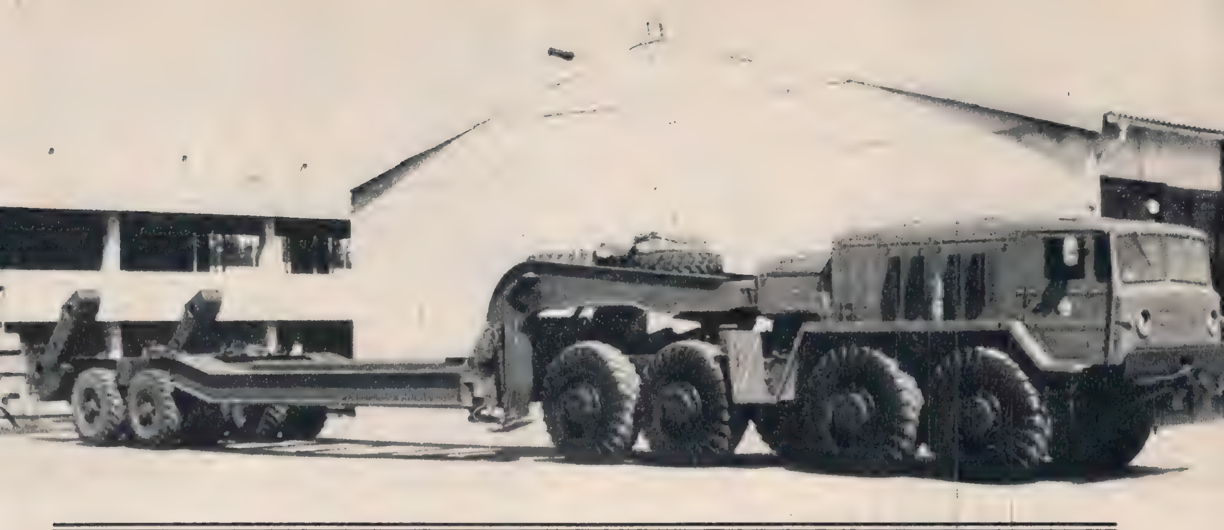
1000 g Wasser enthalten:

0,055 g Aluminiumsulfat
0,028 g Kaliumjodid
0,028 g Kaliumbromid
0,055 g Titandioxid
0,028 g Zinnchlorid
0,028 g Lithiumchlorid
0,889 g Manganchlorid
0,614 g Borhydroxid
0,055 g Zinksulfat
0,055 g Kupfersulfat
0,059 g Nickelsulfat
0,055 g Kobaltnitrat



der Zusatz von Spurenelementen zum Futter als notwendig erwiesen und bewährt. Schon seit langem ist bekannt, daß ein Mangel an Spurenelementen die tierische Produktion beeinträchtigt. So führte Kobalt-Mangel im Futter der Nutztiere in Australien und Europa (Schwarzwald – BRD) zu großen Ausfällen. In der DDR konnte die bis vor zwanzig Jahren bei Schweinen verbreitete Parakeratose, die sich durch rissige und braun verfärbte Haut äußerte, durch Zusatz von Zinksulfat zum Mineralfutter ausgeschaltet werden.
Die Spurenelemente sind im tierischen Organismus Bestandteil von Hormonen (wie Thyroxin = Hormon der Schilddrüse, Insulin = Hormon der Bauchspeicheldrüse), Fermenten, Hämoglobin (Farbstoff der roten Blutkörperchen) und Myoglobin (roter Farbstoff der Muskelzellen von Wirbeltieren und Wirbellosen). Nukleinsäuren enthalten ebenfalls reichlich Spurenelemente. Wird der tierische Organismus nicht ausreichend mit Spurenelementen versorgt, so kommt es unter anderem zu Störungen in der Protein- und Fettsynthese, die sich in geringem Wachstum, im Rückgang der Milchleistung und in einer Beeinträchtigung der Reproduktion des Nutzviehs auswirken.
In unserer Republik wurden seit Mitte der 50er Jahre systematisch der Spurenelementenstatus der Tiere und der Gehalt an Spurenelementen in den Futtermitteln erforscht.
Der Spurenelementegehalt des Grünfutters ist – bedingt durch Standort, Pflanzenart, Bodenbearbeitung, Witterung und so weiter – recht variabel. Forschungskollektive der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR haben die Gebiete unseres Landes auf ihren Gehalt an Spurenelementen genau untersucht und Mangelgebiete auf Karten festgehalten. So bestehen beispielsweise für das Element Mangan im Südwesten der DDR Mangelgebiete und im Norden teilweise (partielle) Mangelgebiete.
Da der Mangan-Mangel bei den weiblichen Tieren zur sogenannten stillen Brunst führt, bei der zwar Ovulation, aber keine äußeren Brunstsymptome zu beobachten sind, erhalten Kühe und weibliche Jungrinder in den gefährdeten Gebieten ein Mineralstoffgemisch mit höherem Mangan-Gehalt. Für männliche Tiere ist das Spurenelement Zink von Bedeutung. Ein Mangel wirkt sich in verminderter Hodenentwicklung aus. Eine rechtzeitige Versorgung mit diesem Element bewirkt ein rasches Wachstum und eine völlig normale Entwicklung der männlichen Tiere.
Kupfer ist in einigen Enzymen enthalten. Auftretender Kupfer-Mangel führt zu Defekten im Bindegewebe. Dem in den nördlichen Bezirken der DDR festgestellte Kupfer-Mangel wird in der Tierernährung durch den Einsatz eines kupferreichen Mineralfuttergemisches abgeholfen.
Einer zusätzlichen Zuführung des Elementes Eisen bedürfen Ferkel. Als Futtermittelzusatz eignen sich Eisensulfat, Eisenchlorid, besonders aber Fumarate und Tartrate. Kobalt-Mangel führt bei Wiederkäuern zur Beeinträchtigung der Synthese des Vitamins B_{12} im Pansen und ruft Appetitlosigkeit hervor, die zum Tod der Tiere durch Verhungern führt. In der DDR ist Kobalt-Mangel bisher nicht aufgetreten. Jedoch werden besonders in Gegenden mit Granit- und Porphyrverwitterungsböden aus Sicherheitsgründen dem Futter Kobalt-Verbindungen hinzugefügt.

Werner Caulwell



PANZER-TRANSPORTER

Man hat nicht oft die Gelegenheit, einem riesigen Sattelschlepper mit sechs Achsen zu begegnen, auf dessen Ladefläche ein Panzer steht. Meist sieht man ihn in Filmen über die Ausbildung der Sowjetarmee oder der Bruderarmeen. Dabei hat sich vielleicht manch ein Zuschauer gefragt, warum die Panzer gefahren werden, wo sie doch selbst in der Lage sind, an einem Tag Hunderte Kilometer auf Straßen zurückzulegen. Das können sie tatsächlich. Jedoch muß man berücksichtigen: Um alle Parameter des Panzers auf dem Gefechtsfeld ausnutzen zu können, muß unnötigem Verschleiß vorgebeugt werden, dem besonders die Gleisketten und das Laufwerk unterliegen. Hinzu kommt ein nicht unwesentlicher Faktor: Der Straßenbelag wird durch das Befahren von vielen Kettenfahrzeugen stark in Anspruch genommen. Meist werden aus diesen und anderen Gründen über weite Strecken zu befördernde Panzer mit der Eisenbahn zum Einsatzraum gebracht. Aber nicht überall ist das möglich. Also benötigt man Straßenfahrzeuge, die ebenfalls diese Aufgabe übernehmen können und bei denen das Auf- und Abladen ohne Hilfe (Hebezeuge, Brücken usw.) vonstatten geht.

Übrigens: derartige Panzertransporter sind keine Erfindung von heute. Sie gab es bereits gegen Ende des ersten Weltkrieges. Das lassen Fotos aus dieser Zeit erkennen: In der französischen Armee wurde der leichte Panzer Renault über eine zweiteilige Spurbahn rückwärts auf die Ladefläche eines Lkw gefahren. Für den gleichen Panzertyp verwendete man auch Einachs-Anhänger, wodurch die Ladefläche des Zugmittels frei wurde. In Großbritannien gab es etwa zur gleichen Zeit vierachsige Sattelschlepper, deren Hinterachsen sich entfernen ließen, um den Panzer aufzunehmen.

Im Prinzip hat sich an der Transportmethode wenig geändert, nur sind die heutigen Panzer schwerer, breiter und länger. Also mußten auch die Transporter größere Abmessungen erhalten, was deutlich an der sowjetischen Achtrad-Sattelzugmaschine MAZ-537 zu erkennen ist (vgl. Foto), deren Zweiachs-Auflieger die Panzer über herabklappbare Ausleger aufnimmt. Vergleicht man das Fahrzeug mit dem Typ MAZ-543, der eine operativ-taktische Rakete trägt, oder mit dem Vierachs-Lkw MAZ-535, so ist zu erkennen: Die sowjetischen Konstrukteure haben hier eine ganze Schwerlasttransporterfamilie geschickt kombiniert. Als Antrieb für den seit 1965 bekannten MAZ-537 dient der 12-Zylinder-Viertaktdiesel D 12A-525 mit einer Leistung von 386 kW bei 2100 U/min. Natürlich kann der in mehreren Versionen gebaute MAZ auch andere schwere Lasten aufnehmen, so Behälter oder Pioniergeräte. An den Fahrer eines solchen Transporters werden besonders hohe Anforderungen gestellt – neben der Fahrerlaubnis Klasse 5 muß in der NVA eine spezielle Typenberechtigung erworben werden.

Text und Foto: W. Kopenhagen

Technische Daten der Sattelzugmaschine:

Länge (in Klammern Auflieger) 8,96 (14,70) m; Breite 2,86 (3,35) m; Höhe 3,1 m; Bodenfreiheit 50 cm, Masse Zugmaschine 21 600 kg; Gesamtmasse 86 000 kg; Tragfähigkeit 50 t; V_{max} 55 km/h; V_{Marsch} 45 km/h; Fahrbereich 700 km.

Starts von Raumflugkörpern 1980

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astron. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m) Durchm. (m)	Bahnneigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 1180 1980-38 A	15. 5. 5:45 h	UdSSR	— — — —	62,8 89,8	240 296	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1181 1980-39 A	20. 5. 9:20 h	UdSSR	— — — —	83,0 105,6	992 1 020	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1182 1980-40A	23. 5. 7:40 h	UdSSR	— — — —	82,3 89,2	221 278	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Sojus 36 1980-41 A	26. 5. 18:21 h	UdSSR	wie frühere Sojus-Raumschiffe	51,6	340	Kosmonauten: Waleri Kubassow (UdSSR), Bartalon Farkas (UVR), Kopplung an Salut 6 am 27.5. am Heckstutzen, Umstieg der Kosmonauten, Rückkehr zur Erde am 3. 6. mit Sojus 35
Kosmos 1183 1980-42 A	28. 5. 12:00 h	UdSSR	— — — —	72,9 90,4	208 414	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
NOAA 7 1980-43 A	29. 5. 10:40 h	USA	Rechteckiger Körper/1405 (723 in der Bahn) 3,71 / 1,88	92,2 102,1	264 1 445	Wetterbeobachtungssatellit
Kosmos 1184 1980-44 A	4. 6. 7:40 h	UdSSR	— — — —	81,2 97,4	621 662	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Sojus T-2 1980-45 A	5. 6. 14:25 h	UdSSR	wie frühere Sojus	51,6 90,3	262 318	Besatzung: Juri Malyschew Wladimir Axionow Ankoppl. an Salut 6 am 6. 6. 80 Rückkehr am 9. 6. 80
Kosmos 1185 1980-46 A	6. 6. 7:10 h	UdSSR	— — — —	82,3 89,5	226 308	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1186 1980-47 A	6. 6. 11:05 h	UdSSR	— — — —	74,0 94,5	473 519	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1187 1980-48 A	12. 6. 12:30 h	UdSSR	— — — —	72,9 89,6	210 332	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Gorizont 4 1980-49 A	14. 6. 0:58 h	UdSSR	wie frühere Gorizont	0,8 1436,1	35 164 35 828	Aktiver Nachrichtensatellit, Position 13,5° westl. Länge
Kosmos 1188 1980-50A	14. 6. 20:55 h	UdSSR	— — — —	62,8 726,0	628 40 165	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Meteor 1-30 1980-51 A	18. 6. 8:35 h	UdSSR	wie frühere Meteor	97,3 98,0	589 687	Meteorologischer Beobachtungssatellit
Anonymus 1980-52 A	18. 6. 4:50 h	USA	Zylinder/13 300 15,0 3,0	96,5 88,9	169 265	Militärischer Spionagesatellit
Anonymus 1980-52 C	18. 6. 4:50 h	USA	Oktagonale Kapsel/ 60,0 0,9 / 0,3	96,6 112,3	1 331 1 333	Von 1980-52 A Militärischer Geheimsatellit
Molnija 1-47 1980-53 A	21. 6. 20:10 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	65,0 738,0	658	Aktiver Nachrichtensatellit

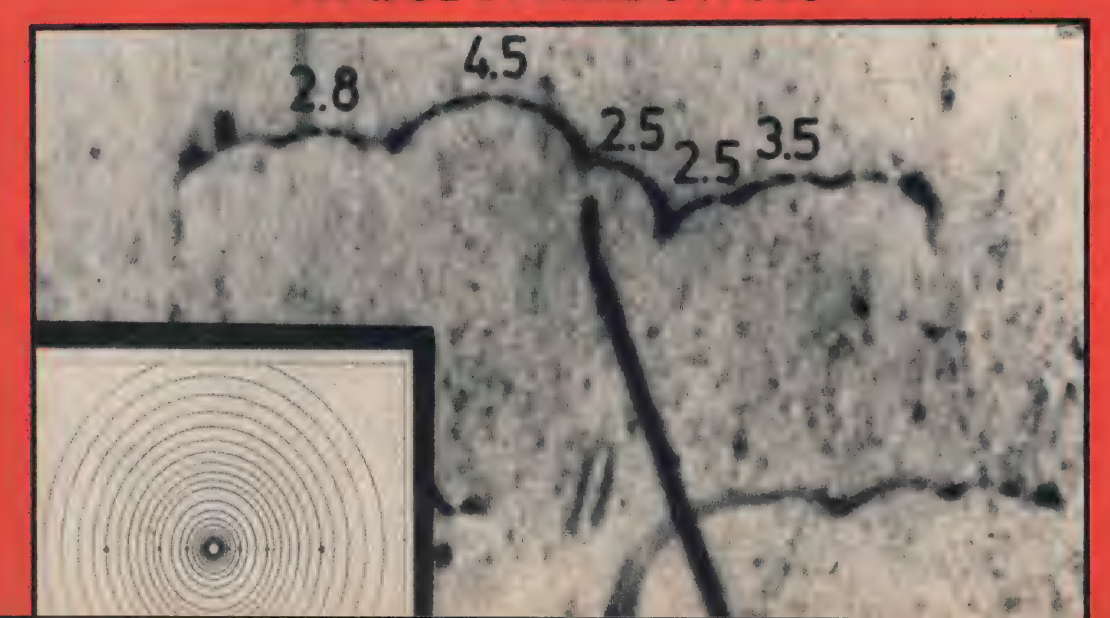
Zwei Bilder, zwei Welten: das meterhohe, mehrere Stockwerke einnehmende Elektronenmikroskop im Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR in Halle, darunter das Foto aus der Mikrowelt, aufgenommen in dem Mikroskop. Deutlich kann man die Linien der Kristallbaufehler von nur wenigen



Zehntausendsteln Millimetern Ausmaß sehen. Sie bleiben an mikroskopisch kleinen Hindernissen hängen, von denen auch die Festigkeit solcher imposanten Anlagen wie die des Elektronenmikroskops bestimmt wird. Je kleiner die Bereiche werden, in die die Wissenschaftler nunmehr einzudringen vermögen, umso größer sind die Dimensionen der Geräte, die sie dafür brauchen.

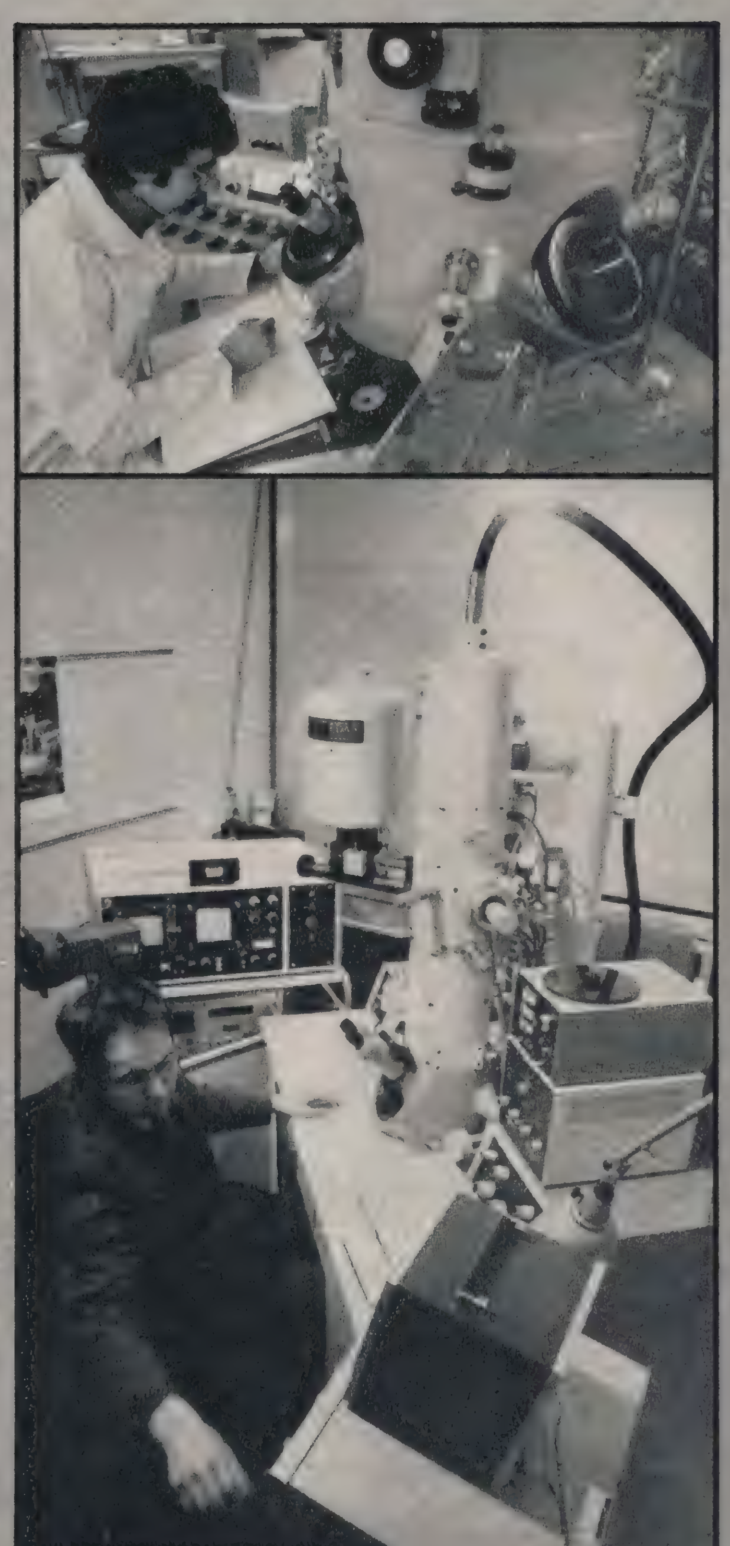
Lohnt der Aufwand?

DETEKTIVE in der Mikrowelt



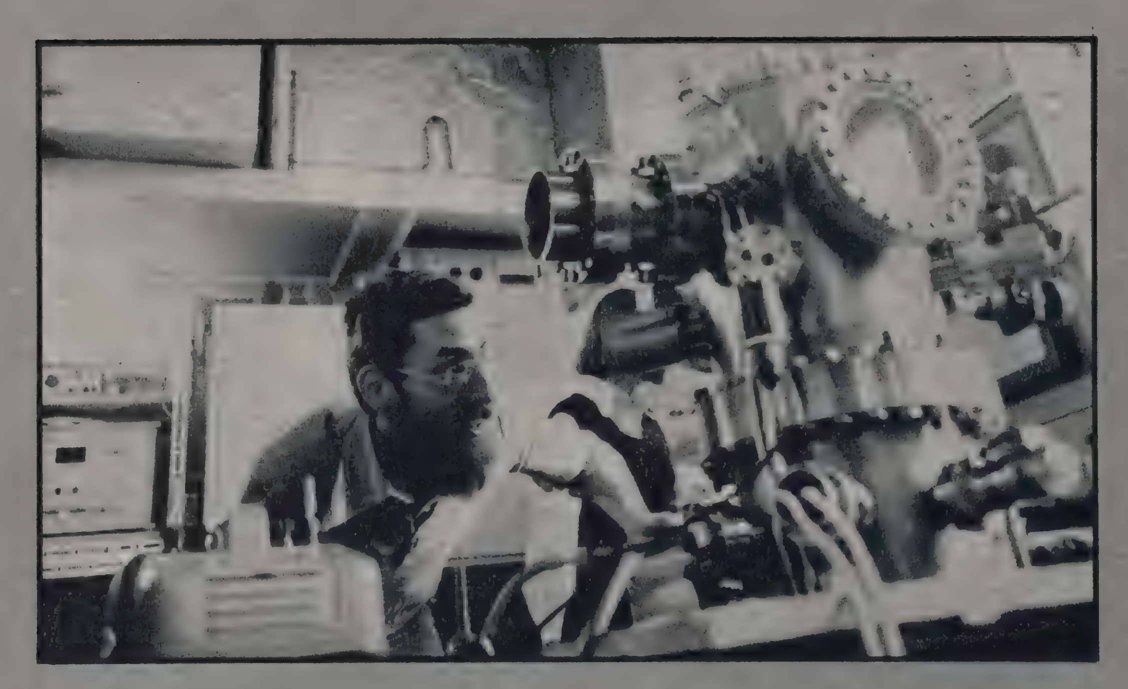
Ein moderner Gerätepark steht den Wissenschaftlern in Halle zur Verfügung. Halbleiter-Untersuchungen am Höchstspannungs-Elektronenmikroskop (Abb. rechts) . . .

. . . Arbeiten am Raster-Durchstrahlungsmikroskop (Abb. rechts unten) . . .



Ein Gutachten geht in die Brüche

Eine Havarie war geschehen: in einem Betrieb der DDR ging ein aus dem Ausland eingeführtes Großgerät zu Bruch. In dem Streit um den fälligen Schadenersatz legte der Exporteur ein Gutachten vor: der Betreiber der Anlage, also der DDR-Betrieb, habe die Havarie selbst verursacht und müsse damit auch dafür aufkommen. Da wandten sich die Arbeiter des Werkes an die Hallenser Wissenschaftler.
In einem an die Arbeit moderner Detektive erinnernden Puzzlespiel erbrachten die Akademie-Forscher in Halle, unterstützt durch das Hallenser Labor des Staatlichen Amtes für Technische Überwachung, den wissenschaftlich unanfechtbaren Beweis, daß der Grund für die Havarie an dem im Ausland gekauften Großgerät eindeutig vom Hersteller verursachte Mängel waren. Der Hersteller mußte schließlich auch für den Schaden aufkommen.
Die Forscher in Halle beschäftigen sich bereits seit Anfang der 50er Jahre mit der Elektronenmikroskopie. Damals entwickelten sie ihre Geräte noch selbst. Inzwischen gehören moderne Raster- und Emissionsmikroskope ebenso zur Ausrüstung, wie das sieben Meter hohe, 20 Tonnen schwere Höchstspannungsmikroskop, in dem die Untersuchungsobjekte von Elektronen mit einer Beschleunigungsspannung von bis zu einer Million Volt durchstrahlt werden. Auch leistungsfähige elektronische Datenverarbeitungsanlagen



...und Vorbereitung von Experimenten an einer Ultra-Hochvakuum-Anlage zur Elektronenbeugung mit langsamen Elektronen.

stehen den Wissenschaftlern jetzt zur Verfügung.
Neben der Erforschung von grundlegenden Problemen der Festkörperphysik arbeiten die Hallenser Forscher mit großem Erfolg an Fragen, die für die Volkswirtschaft von außerordentlichem Wert sind. Dazu gehören auch die Untersuchung von Brüchen an Werkstoffen und die Aufdeckung ihrer Ursachen. Kommt es in technischen Großgeräten zu einem Materialbruch, so kann selbst der versierteste Fachmann nicht auf Anhieb mit Zuverlässigkeit sagen, wo die Ursachen liegen und wie solche Havarien künftig zu vermeiden sind. Dazu muß er erst einen Blick in die Gefügestruktur an der Bruchfläche werfen, bei dem aber noch Details von 10 Nanometern (ein Millionstel Zentimeter) zu erkennen sein müssen. Solche Bilder liefert nur ein modernes Elektronenmikroskop. Und auch eine Sondierung in die Tiefe des Materials, die sogenannte Mikroanalyse mit Hilfe der Mikrosonde, ist für eine genaue Diagnose unerläßlich. So zeigte in einem Kombinatsbetrieb die Inspektion einer Förderbrücke, daß im Stahl feine Risse entstanden waren, die auf eine Ermüdung des Materials hinzudeuten schienen. Ohne die Möglichkeit einer exakten Analyse hätte die Brücke abgewrackt werden müssen! Als aber die Hallenser Wissenschaftler das Problem unter ihre „Elektronenlupe" nahmen, konnten sie eindeutig nachweisen, daß es sich bei den Rissen nicht um eine Werkstoffermüdung handelt. Vielmehr hatten die Schweißer bei der Montage der Anlage mit feuchten Elektroden gearbeitet. Dabei war eine Versprödung des Metalls auf Grund freiwerdenden Wasserstoffs eingetreten. Die eingeschränkte Elastizität des Stahls führte dann schließlich zur Rißbildung. Es genügte, die Risse neu zu verschweißen, um die Förderanlage ohne Risiko weiter zu betreiben.

Reiseziel für junge Wissenschaftler

1975, in dem Jahr, als das gewaltige Höchstspannungsmikroskop seinen Betrieb aufnahm, wurde an dem Institut auf Anregung der Akademie der Wissenschaften der DDR das Internationale Zentrum für Elektronenmikroskopie gebildet, an dem mehrere sozialistische Länder mitarbeiten. Seither finden an dem Zentrum alljährlich Weiterbildungsveranstaltungen vor allem für junge Wissenschaftler statt, kommen Forscher aus den beteiligten Ländern zur Arbeit an die Ufer der Saale, wo sie ideale Bedingungen vorfinden.
Die Erfahrungen auf dem Gebiet der Untersuchung von Brüchen in Werkstoffen beeinflußte natürlich auch die Arbeit des Internationalen Zentrums. Als Ende vorigen Jahres erstmals die beiden Wissenschaftsakademien der DDR und der UdSSR gemeinsame Preise für außerordentliche Forschungsleistungen verliehen, zählte zu den Geehrten auch ein Kollektiv von Forschern beider Länder, das interessante Untersuchungsergebnisse über elementare Prozesse der Plastizi-



Mikrorißbildung in Ionen-Kristallen: der Vorgang wurde bei hoher Vergrößerung direkt im Rasterelektronenmikroskop beobachtet.

Nach den internationalen Laboratorien für Kernforschung in Dubna (UdSSR), für hohe Magnetfelder und tiefe Temperaturen in Wroclaw (VR Polen) und den Weiterbildungszentren auf den Gebieten der Mathematik in Warschau (VR Polen) und des Wärme- und Stoffaustausches in Minsk (UdSSR) ist das Internationale Zentrum für Elektronenmikroskopie in Halle die fünfte derartige Einrichtung, die von den Wissenschaftsakademien sozialistischer Länder gemeinsam genutzt wird. J UGEND + TECHNIK wird darüber ausführlicher berichten.

Beraten die gemeinsame Arbeit: der Hallenser Wissenschaftler Dr. Ulrich Messerschmidt (links) und der sowjetische Physiker Dr. Alexander Nikiforow. Fotos: ADN-ZB

tät und des Bruches vorgelegt hatte. Für diese gemeinsamen Untersuchungen bot das Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie mit dem Internationalen Zentrum beste Voraussetzungen.
Ein anderes Gebiet, auf dem das Internationale Zentrum große Aktivitäten entwickelt, ist die Untersuchung von Defektstrukturen in Werkstoffen der Festkörperelektronik. Alle elektronischen Halbleitereffekte haben ihre Ursachen in Eigenschaften und im Geschehen an der Materialoberfläche oder an Grenzflächen. In Halle wurde ein Verfahren maßgeblich mitentwikkelt, Halbleiteroberflächen auf ihre Mikrostruktur hin untersuchen zu können. Dazu werden die Flächen zunächst mit Schwermetallen bedampft. Jede Fläche weist ja – wenn auch noch so winzig kleine – Unebenheiten auf. An den „Stufen" und „Kanten" eines solchen kristallinen „Geländeprofils" lagern sich die Schwermetallatome besonders gut ab. Anschließend wird die Probe mit Kohlenstoffatomen bedampft. Dabei werden die Schwermetallatome eingehüllt. Der so entstandene Kohlenstoffilm läßt sich vorzüglich im Elektronenmikroskop untersuchen und ist ein exaktes Abbild der realen Halbleiteroberfläche.
Die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Thematik der Internationalen Zentrums werden vom Wissenschaftlichen Rat dieser Institution beraten und beschlossen, in dem Vertreter der teilnehmenden Länder mitarbeiten und dessen Vorsitz turnusmäßig wechselt. Vor allem der Austausch und die schnelle Information über neueste Erkenntnisse der in rascher Entwicklung begriffenen Forschungsgebiete werden dank dem Zentrum optimal gefördert. Es sind aber auch die mannigfaltigen persönlichen Kontakte, zu denen hier vor allem junge, begabte Forscher kommen, die den Wert des Zentrums mitbestimmen. „Tauschen wir im Zentrum unsere Erfahrungen richtig aus", meinte hierzu Akademiemitglied Prof. Dr. Heinz Bethge, Direktor des Hallenser Akademieinstituts, „dann sparen wir Zeit. Der eine hat dies, der andere hat jenes probiert. Ein junger Wissenschaftler kann durch seine Teilnahme sein eigenes Wissen erheblich erweitern. Er lernt Kollegen aus anderen Ländern unmittelbar kennen, kann mit ihnen diskutierren, gewinnt an Sicherheit. Viele wertvolle Kontakte werden geknüpft, und dies strahlt natürlich aus."

Dr. W. Spickermann



Öl aus Schlamm und Schiefer

Die bekannten nutzbaren Weltöl reserven betragen rund 90 Md. Tonnen. Bei gleichbleibender Jahresförderung könnte damit der gegenwärtige Mineral ölbedarf der Welt nur noch 30 Jahre gedeckt werden. Diese Tatsache erfordert neben der forcierten Suche nach neuen Energiequellen die verstärkte Ausbeutung be reits erforschter, aus wirtschaftlichen und technischen Erwägungen bisher jedoch kaum genutzter Vorkommen. Die steil ansteigenden Preise auf dem internationalen Ölmarkt – sie betragen in diesem Jahr das 16fache von 1971 – rücken die Nutzung von Öl aus Teersanden und Ölschiefer in den kostengünstigen Bereich.

Schlamm und Schiefer gibt's genug

Wenn auch die Schätzungen weit auseinander gehen – fest steht, daß die Vorräte dieser erdölverwandten Kohlenwasserstoffe die herkömmlichen Rohölreserven übersteigen. Der 10. Welterdölkongreß 1979 in Bukarest bezifferte die technisch gewinnbare Menge von Öl aus Teersanden und Ölschiefer auf 100 Md. Tonnen. Eine Studie des Mineralölkonzerns ESSO kommt zu dem Schluß, daß die Weltreserven an diesen Energieträger 200 bis 500 Md. Tonnen betragen, woraus etwa 150 Md. Tonnen Rohöl gewonnen werden können. Andere Quellen sprechen allein den kapitalistischen und Entwicklungsländern potentielle nichtkonventionelle Ölvorräte von 440 Md. Tonnen zu.

Die mächtigsten Teersandvorkommen befinden sich in Venezuela und Kanada. Die Faja del Orinoco, ein rund 700 Kilometer langer Streifen nördlich des venezolanischen Stromes, ist geradezu öldurchtränkt – seine förderbaren Reserven werden auf 68 Md. Tonnen geschätzt. Kanadas vier Sandfelder mit einer Größe von insgesamt 30 000 Quadratkilometern können nach Ansicht der Experten etwa 50 Md. Tonnen Öl liefern.

73 Prozent aller bekannten ausbeutbaren Ölschiefervorkommen der Welt liegen auf dem Territorium der USA. Auf dem 41 400 Quadratkilometer großen Gebiet in den Grenzbereichen der Bundesstaaten Colorado, Utah und Wyoming lagert Ölschiefer bester Qualität, aus dem etwa 80 Md. Tonnen Rohöl gewonnen werden können.

Öl aus Orinoco-Pampe

Die Teersandvorkommen am Orinoco sind seit den dreißiger Jahren bekannt. Bohrtrupps waren damals fündig geworden, hatten die Ölsuche aber enttäuscht abgebrochen. Denn aus den Bohrlöchern quoll nur eine zähe, schwere, stark schwefel- und metallhaltige Pampe, aus der sich ohne kostspielige Veredlungsverfahren keine hochwertigen Ölprodukte gewinnen ließen. Und allein für die Produktion von Asphalt und anderen schweren Ölderivaten lohnte die Erschließung des Orinoco-Gürtels nicht.

Anders die Situation vier Jahrzehnte später: Venezuelas tägliche Erdölproduktion sank von 1970 bis 1975 um 1,3 Mill. Barrel (1 Barrel = 159 l) auf 2,4 Mill. Barrel. Andererseits stiegen die Erdölpreise derartig, daß die Einnahmen die hohen Förderungs- und Veredlungskosten für Orinoco-Öl nicht nur deckten, sondern seit 1979 sogar überstiegen. Deshalb planen die Venezulaner, 1988 am Orinoco 200 000 Barrel, im Jahre 2000 sogar eine Mill. Barrel je Tag zu fördern. 40 erfolgreiche Bohrungen im vergangenen Jahr lassen diese Ziele real erscheinen.

Wegen der äquatornahen Lage ist das Orinoco-Öl so heiß (bis zu 65 °C), daß wie bei leichterem Öl der natürliche Lagerstätten-Druck genügt, um das Öl zum Bohrloch zu pressen. Allerdings ist die Ausbeute bei diesem einfachsten und billigsten Verfahren noch sehr gering. Je nach Konsistenz des Öls lassen sich so bestenfalls 12 Prozent der im Boden vorhandenen Rohenergie gewinnen.

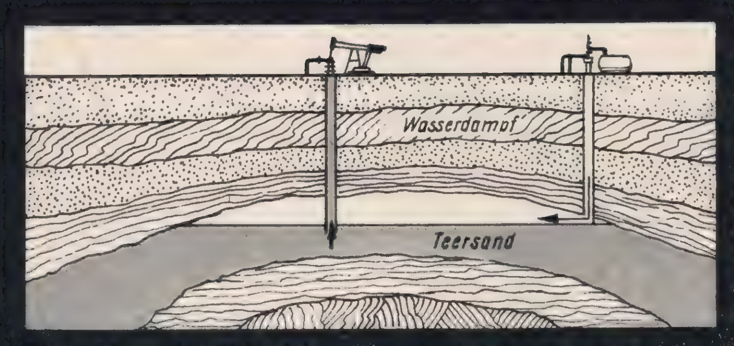
Deshalb wenden die Förderspezialisten das sogenannte Huff-and-Puff-Verfahren an: Etwa zwei Wochen lang pressen sie rund 5000 Tonnen hocherhitzten Wasserdampf in ein Bohrloch (huff) und schließen es dann. Hat der Dampf das Schweröl genügend aufgeheizt, pumpen sie (puff) durch das gleiche Bohrloch das Öl ein oder zwei Jahre lang nach oben. Für eine weitere Förderung reicht dann die Lagerstätten-Temperatur nicht mehr. Doch auf mehr als 18–20 Prozent können die Techniker die Ausbeutungsquote auch mit „Huff and Puff" nicht steigern. In einem zweiten Schritt wollen sie daher zum „Steam drive"-Verfahren übergehen, d. h. ständig Dampf in spezielle Injektions-Bohrlöcher rund um das Förderloch leiten. Bei ihrem ersten kommerziellen Projekt dieser Art am Maracaibo-See drücken die Venezulaner täglich 8000 Tonnen Dampf in die Öl-Lagerstätte. Damit holen sie das Dreifache dessen aus dem Boden, was ohne Dampfdruck käme. Allerdings steht der Einsatz von Energie bei diesem Verfahren in einem viel ungünstigeren Verhältnis zur Ausbeute als beim „Huff-and-Puff". Wird dort ein Barrel Öl verbraucht, um 40 Barrel zu produzieren, so steigert ein beim „Steam driving" verbrauchtes Barrel Öl die Förderleistung nur noch um drei Barrel.

Kanada-Öl im Tagebau

Während die Venezulaner noch ihren Schwerölreserven „auf den Grund gehen" – bis 1984 wollen sie etwa 900 Explorations-Bohrungen in Tiefen bis zu 1000 Metern treiben – arbeiten auf Kanadas Teersandfeldern bereits die ersten beiden Förderanlagen, rund 40 Kilometer nördlich der ehemaligen Siedlung Fort Mc Murray, Provinz Alberta, die sich inzwischen zu einer blühenden Öl-Stadt entwickelt hat.

Wo die Flüsse und Seen noch heute indianische Namen tragen, begann vor etwa 200 Jahren die nachweisbare Geschichte der kanadischen Teersande. Im Jahre 1778 berichtete der Pelzjäger Peter Pond als erster von einer schweren dicken Ölmasse, die am Ufer des Athabasca River zutage trat und mit der die Ureinwohner ihre Kanus bestrichen, um sie wasserdicht zu machen.

Auf dem derzeitigen Stand der



Beim „Steam drive"-Verfahren zur Förderung von Öl aus Teersanden wird Wasserdampf in die Lagerstätte gedrückt, um das Öl zu verflüssigen und nach oben zu drücken.

technologischen Entwicklung läßt sich das Öl nur im Tagebau und das wiederum nur auf dem Athabasca-Feld gewinnen. Deshalb ist man auf der Suche nach neuen Explorationstechniken.
So will man beispielsweise bei der Erschließung der Teersandvorkommen an der Grenze zur Provinz Saskatchewan, die unter einem 350 bis 700 Meter hohen Deckgebirge liegen, heißen Hochdruckdampf in die trächtigen Schichten einpressen, durch den der Ölsand verflüssigt wird und abgepumpt werden kann. Das heißt präzise Bohrungen setzen, das richtige Verhältnis von Druck und Hitze finden. Für Cold Lage – wie das Vorhaben genannt wird – hofft man auf eine jährliche Förderung von 8 bis 10 Mill. t, aber vor 1985 dürfte das gesamte Projekt kaum fertiggestellt sein.

Petroleum im Schiefer

Ölschiefer ist ein toniges Sedimentgestein, in dem organische Bestandteile pflanzlicher und tierischer Herkunft Kohlenwasserstoffverbindungen – Kerogen genannt – gebildet haben. Schlamm, Vulkanasche und Gesteinsschutt vom Boden prähistorischer Seen sind darin verfestigt. Das Gestein ist etwa 50 Millionen Jahre alt. In seiner Zusammensetzung ist das Kerogen dem Petroleum ähnlich. Es kann dem Ölschiefer entzogen werden, wenn man ihn auf 500 Grad Celsius erhitzt. Das Produkt besteht zu 70 Prozent aus Öl, zu 10 Prozent aus Gas und Leichtöl und zu 20 Prozent aus koksähnlichem Material.
Das Gestein kann auf verschiedene Weise aufbereitet werden, zum Beispiel durch unterirdisches Verschwelen an Ort und Stelle mit „kontrolliertem Verbrennen" nach dem Aufbrechen kerogenhaltiger Schichten. Oder es wird in einer oberirdischen Retorte durch Verbrennen der Koksrückstände in direktem Kontakt mit dem Ölschiefer, durch von außen zugeführte heiße Gase oder mittels Wärmeübertragung, verschwelt. Das so gewonnene Öl kann in Pipelines transportiert und meist ohne weitere Aufbereitung zur Kesselheizung verwendet werden, oder man gewinnt in Raffinerien daraus hochwertiges Benzin, Dieselöl und Düsentreibstoffe.
Die US-amerikanische Industrie hat bisher mindestens eine Milliarde Dollar in den Ölschiefer investiert und insgesamt fast 70 000 Tonnen Öl produziert – in erster Linie aus Ölschiefer vom Piceane Creek-Becken in Colorado. Dabei werden sowohl die Verfahren unterirdischer Verschwelung als auch der Verschwelung in oberirdischen Retorten angewandt.
Gegenwärtig baut das Unternehmen Union Oil die erste von fünf Anlagen, die einen Tagesausstoß von je 1330 Tonnen Öl haben könnten. Die erste Retorte soll 1983 betriebsbereit sein. Die Retorte ist ein konisches Bauwerk von 18 Metern Höhe, 3 Metern Durchmesser an der Basis und 11 Metern Weite im oberen Teil. Der geförderte Ölschiefer wird unter der Erde zerkleinert und ausgesiebt und dann der Retorte zugeführt, in der ihn von oben eingeleitete heiße Gase erhitzen. Das als Gas freiwerdende Kerogen wird zu Öl kondensiert, der Ölschieferrückstand gekühlt und über Rutschen zum 300 Meter tiefer gelegenen Talgrund gebracht. Dort wird er verteilt, verfestigt, den Bodenkonturen entsprechend aufgeschüttet und begrünt. Das zur Kühlung, Ölgewinnung und Staubbindung verwendete Wasser wird zurückgewonnen.
Außer den USA verfügen auch die Sowjetunion, Rumänien, Jordanien, Australien und die BRD – um die wichtigsten Länder zu nennen – über nennenswerte Ölschiefervorkommen. Ersten Schätzungen zufolge lagern beispielsweise etwa 800 Millionen Tonnen dieser Energieträger in Zentral- und Nordjordanien, insbesondere im Gebiet von Lajjoun, südlich der Hauptstadt Amman. Neben der Gewinnung von Stein- bzw. Schieferöl sollen diese Vorräte auch der Elektroenergieerzeugung dienen, wozu ein 300-Megawatt-Kraftwerk gebaut wird. Auf Ölschieferbasis arbeitet bereits in der Estnischen SSR ein 3000-Megawatt-Kraftwerk, das mit einer chemischen Fabrik kombiniert ist. Übrigens ist die Förderung und Verarbeitung von Ölschiefer in dieser Sowjetrepublik seit mehreren Jahrzehnten ein spezieller Industriezweig; im





Nichtkonventionelle Erdölvorkommen sind nach bisherigen Erkenntnissen sehr ungleichmäßig über die Erde verteilt.

Vergleich zu 1940 stieg die Förderung um das 15fache und betrug 1970 28,5 Mill. Tonnen. Der Bau des ersten Wärmekraftwerkes in Rumänien, das Ölschiefer verwendet, ist bei Anina nahe der jugoslawischen Grenze in vollem Gange. Seine installierte Leistung wird 990 Megawatt betragen. 1985 sollen 60 Prozent der Elektroenergieerzeugung Rumäniens aus Wärmekraftwerken kommen, die mit Kohle und Ölschiefer beheizt werden.

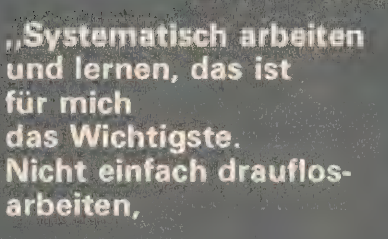
Kein Grund zu Illusionen

Angesichts der beträchtlichen Vorkommen an Teersand und Ölschiefer sollten wir uns nicht der Illusion hingeben, daß sie uns von heute auf morgen von allen Energiesorgen befreien. Bei allem Fortschritt der Technik – die eigentliche Entwicklungsarbeit zur Nutzbarmachung der nichtkonventionellen Ölreserven im großen Stil steht noch bevor, so daß vor Mitte der 90er Jahre kein nennenswerter Ölstrom aus diesen Quellen fließen wird. Hinzu kommt, daß die zu erwartende Gesamtfördermenge für den Ölhunger der Welt nur ein Tropfen auf den heißen Stein bedeutet. Selbst die optimistischsten Experten erwarten beispielsweise aus Kanadas Teersandfeldern ab 1990 eine Ausbeute von nicht mehr als 660 000 Barrel täglich. Bis dahin wird der voraussichtliche Eigenbedarf des Landes schon dreimal so hoch liegen. Die USA allein verbrauchen schon heute an jedem Tag 17 Mill. Barrel. Im Vergleich dazu: Aus der Grassteppe am Orinoco wird zu Beginn der 90er Jahre eine Tagesförderung von nur knapp einer Mill. Barrel erwartet. Berücksichtigt werden muß auch, daß der Abbau der Schwerölvorkommen Probleme des Umweltschutzes aufwirft, deren Ausmaß gegenwärtig nur zum Teil bekannt ist. Die Gewinnung von Teersand im Tagebau beispielsweise ist ein enormer Eingriff in die Natur.
Die entstehenden Gruben müssen eines Tages wieder mit Sand zugeschüttet und die neuen Flächen rekultiviert werden. Bei der Schieferölgewinnung kommt es zur Staubentwicklung, unerwünschte Gase dringen in die Atmosphäre, das im Verarbeitungsprozeß verwendete Wasser darf wegen Verunreinigung durch Überreste des Schiefers nicht ohne weiteres in das Grundwasser gelangen, der Ölschieferabfall hat eine hohe Salzkonzentration und enthält zu wenig Nährstoffe, was eine Rekultivierung erschwert...
Diesen und anderen Begleiterscheinungen der Ölgewinnung aus nichtkonventionellen Reserven erfolgreich zu begegnen, ist Gegenstand intensiver Forschungen in verschiedenen Ländern.

HANS-JOACHIM FINKE

Ein BESESSENER?

Porträt eines Erfinders



„Systematisch arbeiten und lernen, das ist für mich das Wichtigste. Nicht einfach drauflosarbeiten, sondern Schritt für Schritt durchdenken und dann abarbeiten."



Genosse Seidel (links) im Gespräch mit Genossen Kluger vom betrieblichen Schutzrechtsbüro.

„Eines habe ich aber dabei gelernt: Sorgen, Probleme, Konflikte muß man schnell und geradezu lösen, sonst häufen sie sich, türmen sich schließlich, und die Tätigkeit wird zur Last."

Obering. Dipl.-Ing. Bruno Seidel. „Er ist ein Besessener. Besessen von seiner Arbeit. Zäh, energiegeladen, bis zur Selbstzerfleischung arbeitend", sagen seine Kollegen.

Genosse Bruno Seidel.
Ein begeisterter Kommunist. Stellvertretender Sekretär der Parteileitung des Betriebes, Mitglied im Wohnparteiaktiv Mitte, arbeitet in der Arbeitsgruppe Dresden Nord der Kreisleitung der SED. Sage keiner, Funktionen zählen nicht! Wenn man sie ernst nimmt. Bruno Seidel nimmt sie ernst. Und sie gehören zu seinem Leben. „Man muß überall lernen, nicht nur fachlich."

Bruno Seidel, 50.
Einmal mußten ihn seine Kollegen ins Krankenhaus schaffen. Da war ihm eine Aufgabe so wichtig gewesen, daß er alles andere darüber vergessen hatte: Die Familie, die Freizeit, den Schlaf, das Essen. „Ich will nicht sagen, daß so was richtig ist. Aber es gibt Menschen, denen könnte das nie passieren. Die sind mir weniger sympathisch", sagt sein Partner vom betrieblichen Schutzrechtsbüro.

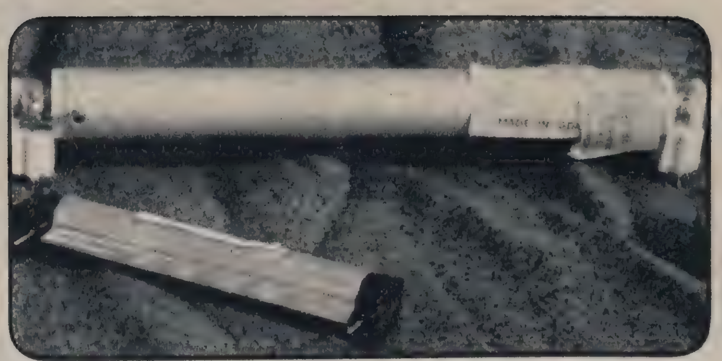
Bruno Seidel – ein ganz und gar ungewöhnlicher Mensch?
Er geht gern ins Konzert, ist stolz, sein Auto selbst reparieren zu können, sitzt öfter mal vor dem Fernseher und züchtet Gemüse in seinem kleinen Garten.

✦

Vor uns liegen zwei dicke Ordner. Bruno Seidel verhehlt nicht, daß er stolz auf seine Erfindungen ist. Mit selbstbewußtem Lächeln blättert er in den Ordnern. Wir zählen die Erfindungen; ihr Urheber hatte wohl schon lange keine Zeit dazu. „23 Erfindungen sind es? Na, ganz schön schon!" Bruno Seidel freut sich. Es war aber ein langer Weg.
Vom „Dürer" an ist der Verdiente Erfinder in verschiedenen Betrieben an der Entwicklung unserer Fernsehempfänger beteiligt. – Eine normale Arbeit. Wie wird man dabei zum Erfinder?



Heute schon Geschichte: Die Ablenkspule, die in der DDR die rechtzeitige Einführung des Farbfernsehens ermöglichte.



Eine andere Erfindung von Bruno Seidel: Buntmetall wird eingespart und das Bauelement wird kleiner, wenn bei der Verzögerungsleitung des Fernsehempfängers die Kapazität nicht durch einen gesonderten Metallfolienwickel, sondern durch geeignetes Wickeln in der Spule selbst erzeugt wird.

„Ich gehe systematisch vor. Stoße ich auf ein Problem, so gehe ich zuerst alle bekannten Lösungen durch. Wenn da nichts Brauchbares dabei ist, überlege ich mir alle möglichen Lösungen. Dabei kommt dann oft etwas Neues heraus." Also ganz einfach?
Da war zum Beispiel das Problem mit den Farbfernsehern. Zum 20. Jahrestag der DDR sollte das Farbfernsehen eingeführt werden. Dazu waren natürlich auch die Empfänger erforderlich. Unsere Fachleute entschlossen sich, dabei gar nicht erst 10 Jahre hinter dem Weltstand anzufangen, sondern mit einem entscheidenden Schritt gleich in einem Punkt das Weltniveau mitzubestimmen.
Der erste Farbfernsehempfänger sollte voll mit Halbleitern bestückt sein. Alle Bauelemente dazu waren verfügbar, fast alle Bauelemente.
Die Ablenktechnik der Farbfernsehgeräte arbeitet mit 20000 Volt. Und dafür gab es in der DDR noch keine Halbleiter. Teure Importe wären notwendig geworden.

Die hohe Spannung braucht man für die Ablenkspulen, um ein genügend starkes Magnetfeld zu erzeugen. Aber ein starkes Magnetfeld kann man nicht nur mit einer hohen Spannung, sondern auch mit großen Stromstärken erzielen. Dazu muß die Spule aus wenigen Windungen sehr dicken Drahtes bestehen, anstatt unzähligen Windungen dünnsten Drahtes. Bauelemente für starke Ströme gab es schon genug. War das die Lösung?
Es fehlte doch noch etwas; genau das, was andere bisher gehindert hatte, diesen Weg zu gehen: Den unentbehrlichen dicken Draht konnte man gar nicht zu der komplizierten Form der Ablenkspule biegen. „Wenn man aber mehrere dünne Drähte parallel wickeln würde?", überlegte sich Bruno Seidel. „Geht nicht!", sagten die Wickel-Experten. Für sie war es klar: unmöglich konnte man aus einem mehrfach genommenen Draht eine genügend gleichmäßige Spule wickeln. Für Bruno Seidel gibt es kein „Gehtnicht".
Er baute nicht nur ein Muster der Ablenkspule, sondern entwickelte gleich eine technisch-einsetzbare Wickeltechnologie. „Das führt überhaupt besonders häufig zu nutzbaren erfinderischen Lösungen: wenn ich Verfahren und Erzeugnis gleichzeitig entwickle."

✦

Es ist nicht schwer, mit Bruno Seidel ins Gespräch zu kommen, dem nicht sehr hochgewachsenen, etwas hageren, sehr lebhaften, viel jünger und überhaupt nicht abgearbeitet aussehenden Mann. Er weiß sehr genau, was er will und scheint jederzeit darauf vorbereitet, seine Ziele und Arbeitsmethoden darzulegen. Muß er auch, denn als Konstruktionsleiter Fernsehtechnik im VEB Zentrallaboratorium Rundfunk und Fernsehempfangstechnik Dresden vermittelt er auch seinen jüngeren Mitarbeitern seine Erfahrungen. „Systematisch arbeiten und lernen, das ist für mich das Wichtigste. Nicht einfach drauflosarbeiten, sondern Schritt für Schritt durchdenken und dann abarbeiten. Dabei lernt man dann auch, systematisierende Hilfsmittel, Tabellen, Schemata, Diagramme usw. einzusetzen. Was man aber zum Erfinden unbedingt braucht, ist eine solide Basis von fachlichem Wissen. Wissen, das weit über die berufliche Ausbildung hinausgeht. Dazu gehört auch die Kenntnis der technischen Realität, um jede Entwicklung technologisch umsetzen zu können. Nicht jede Erfindung wird von allen als die lange ersehnte Lösung empfangen. Sehr oft muß sie der Erfinder erst durchsetzen und darf dann keine Angst vor Auseinandersetzungen haben. Ich kann mit dem Kopf durch die Wand gehen, setze mich unbedingt durch, aber nur, wenn ich meiner Sache absolut sicher bin."

✦

Bruno Seidel lebt intensiv. Man wird ihn nur selten untätig finden, auch in der kargen Freizeit. Ist das nicht ein sehr mühevolles, anstrengendes Leben?
„Es ist ein freudiges Leben, reich an Erlebnissen und Erfolgen. Eines habe ich aber dabei gelernt: Sorgen, Probleme, Konflikte muß man schnell und geradezu lösen, sonst häufen sie sich, türmen sich schließlich, und die Tätigkeit wird zur Last."

Bild und Text: Reinhardt Becker



UdSSR mit größtem Wasserstraßennetz

Insgesamt 147 700 km lang ist das Binnenschiffahrtsnetz der UdSSR. 82 300 km dieser Wasserstraßen haben garantierte Wassertiefen, 6300 km sind durch Fahrrinnen von über 4 m Tiefe für seegehende Schiffe befahrbar und 20 800 km entfallen auf Kanäle. Zu den Investitionsschwerpunkten im nächsten Fünfjahrplan gehören die zusätzliche Erschließung von Wasserwegen für den kombinierten Fluß-/Seeverkehr, die Rationalisierung der Wartungsarbeiten der Binnenwasserstraßen, die Erweiterung und Modernisierung der bord- und landseitigen Nachrichtentechnik, die Beschleunigung und Erweiterung des Einsatzes von Containern und der damit verbundenen Umschlagtechnik, die Modernisierung der Hafenanlagen, die Einführung moderner Umweltschutztechnologie und die Einführung neuer Schiffstypen.



Großdock in Algerien geplant

In Algier soll in den nächsten fünf Jahren ein riesiges Trokkendock entstehen. Die vorgesehene Anlage mit zwei Becken von je 298 m Länge, 48 m Breite und 8,5 m Tiefe soll Großschiffe bis 292 m Länge und 44 m Breite aufnehmen können, und der zugehörige Kai mißt 600 m. Der tägliche Bedarf an Elektroenergie wird 2,5 MW, der an Frischwasser 500 m³ betragen. Die Anlage wird etwa 700 neue Arbeitsplätze schaffen.

Für Algerien, das gegenwärtig über eine Handelsflotte mit mehr als 70 Schiffen verfügt, bedeutet die Verwirklichung dieses Projekts eine größere Unabhängigkeit von ausländischen Reparaturwerften, einen Ausbau der eigenen Zulieferbetriebe sowie das Sammeln von Erfahrungen für den eigenen Schiffbau, der sich immer mehr entwickelt.

Vorbild für das Projekt ist die in den letzten Jahren in Dubai (Bahrein) in Betrieb genommene weltgrößte Trockendock- und Schiffsreparaturanlage (Abb. oben). Sie umfaßt drei Trokkendocks für Schiffe von 350 000 t dw (Dockgröße 360 m × 66 m), 500 000 t dw und 1 000 000 t dw (525 m × 100 m). Alle Docks sind mit Kranen von 120 t Tragfähigkeit bei 65 m Ausladung bestückt. Die kaiseitigen Werkstattanlagen befinden sich auf einem 200-Hektar-Gelände, das durch einen 4 km langen und 17 m hohen Wellenbrecher geschützt ist. Die Anlage hat unter anderem eine automatische Tankreinigungsanlage sowie modern ausgerüstete Werkstätten für spanende Bearbeitung, Blechverformung, Elektroarbeiten, Ausrüstung, Konservierung und Verzinkerei. Ferner wurden ein Ausbildungszentrum und ein Verwaltungsgebäude angeordnet.



Kabelleger für die UdSSR

MS „Emba" ist das erste Schiff einer größeren Serie von Kabellegern, die die finnische Helsinki-Werft von Wärtsilä für die Sowjetunion baut. Diese flachgehenden Schiffe dienen zum Verlegen von Kabeln in küstennahen Gebieten der Ostsee, des Schwarzen Meeres, des Asowschen Meeres und des Kaspischen Meeres. Die Fahrzeuge, die hinsichtlich ihrer Länge den Vorschriften für den Verkehr auf sowjetischen Binnenwasserstraßen entsprechen, haben folgende technische Daten: Länge 75,90 m; Breite 12,60 m; Tiefgang 3,00 m; Antrieb 2 Dieselmotoren, gekoppelt mit 2 Hauptgeneratoren für den gesamten Leistungsbedarf an Bord, 2 Ruderpropelleranlagen (insgesamt 1000 kW), 1 Bugstrahlruder; Geschwindigkeit 11 kn; Besatzung 38 Personen; Kabellager 300 t Kabel.

Stadtbahn mit Linearmotor

Die erste rumänische Stadtbahn, die von Linearmotoren angetrieben werden soll, wird gegenwärtig in Craiova gebaut. Eine Zugeinheit besteht aus drei gekoppelten Teilen und hat eine Länge von 32 m. Mit ihr können etwa 550 Fahrgäste mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h befördert werden. Die gesamte Anlage wird als Hochbahn auf Tragegerüsten montiert. Sie soll erstmals im Kreis Clujnapoca zum Einsatz kommen.
Das Projekt ist von Mitarbeitern eines Forschungszentrums in Craiova und der Polytechnischen Institute Timisoara und Iasi ausgearbeitet worden. Ein erstes Testfahrzeug hat einjährige Erprobungen erfolgreich bestanden.

Pflegehinweise für den Motorradschutzanzug

Der zweiteilige Motorradfahreranzug aus dem VEB Elstermode Elsterwerda hat sich tausendfach auf unseren Straßen bewährt. Besonders, wenn man mit dem Motorrad eine mehrstündige Fahrt unternimmt, ist man zünftig und zweckmäßig angezogen. Damit diese Schutzhülle auch weitgehend wetterfest bleibt, gilt es einige Pflegehinweise zu beachten.
Der Anzug, der aus polyesterbeschichtetem Kunstleder hergestellt wird, kann bei Verschmutzung mit handwarmem Wasser unter Beifügung von Fit oder ähnlichen Mitteln gesäubert werden. Danach ist er an der Luft zu trocknen. Auf keinen Fall ist eine chemische Reinigung angebracht, da dies dem Kunstleder schaden würde.
Die wenigen noch vorhandenen Nähte an der Schulter, sowie die Schrittnaht an der Hose, sind von Zeit zu Zeit mit Textil-Spray leicht einzusprühen. Das Spray verklebt die Nähte und verhindert zusätzlich das Eindringen von Feuchtigkeit bei Fahrtwind. Bei Reparaturen wird die Firma Dieter Oelschlegel, 9708 Treuen/Vogtl., Altmannsgründer Str. 18, empfohlen.

Fotos: Werkfotos

GLAS-KERAMIK auf der Werkbank

Mit unserer Beitragsreihe

Novitäten für Neuerer

wollen wir junge Neuerer auf Effekte und Arbeitsmethoden aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen aufmerksam machen, deren Kenntnis in der Technik noch wenig verbreitet ist, die aber unserer Meinung nach in vielen Bereichen der Technik anwendbar sind. Vielleicht hilft Euch einer dieser Beiträge, gerade Eure Neuereraufgabe zu lösen oder ein MMM-Exponat zu bauen. Wenn das so ist, schreibt uns doch einmal. Wir helfen Euch gern mit zusätzlichen Informationen und Ratschlägen. Diesmal wollen wir Euch mit einem Werkstoff bekanntmachen, einer Glaskeramik, die sich wie Metall gießen und mechanisch nachbearbeiten läßt.



ZWISCHEN GLAS UND PORZELLAN

Charakteristisch für Glaskeramiken ist eine dichte, mikroheterogene glasig-kristalline Struktur, bei der die Kristalle einer oder mehrerer Kristallphasen in einen Restglasanteil „eingebettet" sind. Diese mikroheterogene Struktur wird bei den Glaskeramiken durch gesteuerte Keimbildung und Kristallisation aus einer unterkühlten Schmelze durch Wärmebehandlungsverfahren erzeugt.
Mit fortschreitender Erkenntnis war es immer besser möglich, diese Werkstoffe nach „Maß" herzustellen.

Das Interesse an den neuen Werkstoffgruppen wurde besonders durch einige Eigenschaftskennwerte geweckt, die mit anderen Werkstoffen bisher nicht erreicht werden konnten oder die die der Gläser und Keramikwerkstoffe wesentlich übertreffen. Besonders ins Auge fallen hier die Glaskeramiken mit einer geringen thermischen Ausdehnung im Bereich um Null und die maschinell bearbeitbaren Glaskeramiken. Kristallgröße, Kristallanteil sowie die restlichen vorhandenen Phasen bestimmen die wesentlichen Eigenschaften der jeweiligen Glaskeramik.
Das bisher breiteste Anwendungsfeld haben sich vom Produktionsumfang die als Schlackensitalle bezeichneten

Über Jahrzehnte war das der Schrecken der Glasmacher: eine „entglaste", teilweise auskristallisierte Glasschmelze. Eine solche Schmelze war unbrauchbar, denn es ist gerade das typische Merkmal von Gläsern, gewissermaßen erstarrte, feste, aber nicht kristallisierte Schmelzen zu sein.
In den letzten 25 Jahren untersuchten die Glastechniker die entglasten Produkte genauer und versuchten, die Entglasung bewußt und gesteuert herbeizuführen. Was dabei herauskam, war eine ganze Gruppe von neuen Werkstoffen mit überraschenden Eigenschaften.



Einige Halbzeuge aus ilmavit ® 40, die zum Sofortlieferprogramm gehören. (links)

Beispiele für bearbeitete Teile aus der neuen Glaskeramik. (rechts)

Glaskeramiken in der UdSSR erobert. Haupteinsatzgebiet für diese Produkte ist das Bauwesen, wobei Verkleidungselemente eine Vorrangstellung einnehmen. Die Materialien kommen jedoch auch für zahlreiche technische Artikel zum Einsatz.

DER GLIMMER MACHT'S MÖGLICH

Maschinell bearbeitbare Glaskeramiken sind die jüngste Werkstoffvariante innerhalb der Werkstoffgruppe der Glaskeramiken. Ihre Entwicklung basiert auf der Erkenntnis, daß ein bestimmter mikrostruktureller Aufbau eine maschinelle Bearbeitung von Glaskeramiken und neuerdings auch von Gläsern ermöglicht.
Bei den Glaskeramiken wird die maschinelle Bearbeitbarkeit durch kristalline Bestandteile (eingebettete Kristalle) erreicht, die in einer Kristallebene leicht spaltbar sind. Besonders eignen sich für diesen Zweck bestimmte Schichtsilikate, insbesondere fluorhaltige Glimmer. Diese Kristallphasen besitzen eine außerordentlich leichte Spaltbarkeit in einer Richtung und beeinflussen auf diese Weise den Weg eines im Material entstehenden Risses. Durch die unregelmäßige Orientierung der Glimmerplättchen werden Risse ständig abgelenkt. So kann man Material spanend abtragen, ohne daß das Werkstück zerspringt.

DREHTEILE AUS AN- UND ABFALLSTOFFEN

Die in der DDR entwickelte bearbeitbare Glaskeramik ilmavit ® 40 wird ausschließlich aus einheimischen Rohstoffen hergestellt. Über 70 Gewichts-Prozente davon sind bisher nicht oder nur in geringem Umfange genutzte, langfristig verfügbare Industrie- und Bergbauanfallstoffe. Den Rest bilden in der DDR vorhandene Rohstoffe in technischer Qualität.
Bei der Herstellung ist ein Nachbehandlungsverfahren, wie es für ähnliche Produkte üblich ist, nicht notwendig. Die gewünschte Struktur entsteht einfach beim Abkühlen der Schmelze.
Zusammen mit effektiven vollekektrischen Schmelzverfahren ergibt das ein ausgesprochen energiegünstiges Herstellungsverfahren.

GLASGUSS STATT STAHLGUSS

Die einfache Herstellung und die für silikatische Werkstoffe niedrige Viskosität der Schmelze von ilmavit ® 40 ermöglichen ver-



Ein Blick in die Mikrostruktur bearbeitbarer Glaskeramik. Das „Geheimnis" der Bearbeitbarkeit ist versteckt in den weißen Strichen, den Fluorglimmerkristallen, die Risse gewissermaßen zerstreuen. Schwarz sind das (nicht kristallisierte) Restglas und die Magnetitnadeln.

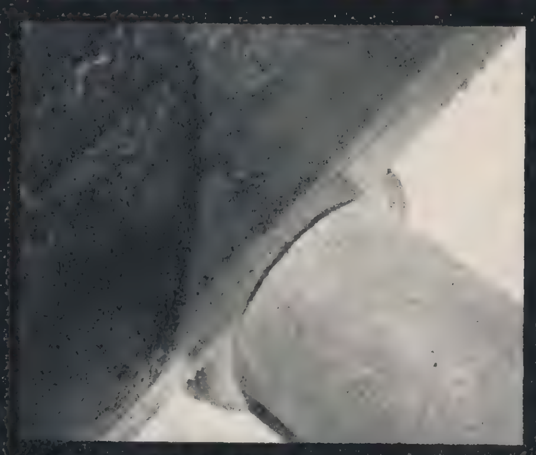
Eine Isolatorkappe aus ilmavit ® 40. Durch schnelles Abkühlen der Oberfläche kann man bei einigen Gußverfahren eine glänzende dichte Oberfläche erzeugen, die Glasuren überflüssig macht.



Es gibt:

– Glaskeramiken mit speziellen thermischen Eigenschaften
– Glaskeramiken mit hohen mechanischen Festigkeiten bei Biege- und Zugbelastung
– Abrieb- und verschleißfeste sowie korrosionsbeständige Glaskeramiken
– Maschinell bearbeitbare Glaskeramiken
– Sonderglaskeramiken mit speziellen elektrischen, magnetischen u. a. Eigenschaften.





Selbst eine einfache Holzsäge dringt schnell in den Glaskeramik-Rohling ein.

Beispiele für bearbeitete Teile aus Glaskeramik.
Fotos: Werkfoto (5), Becker (1)

schiedene Urformungstechnologien. Besonders bewährt haben sich bisher Schwerkraftgieß- und Schleudergießverfahren. Abgesehen von einigen Besonderheiten der silikatischen Schmelze ist das gießtechnologische Verhalten von ilmavit ® 40 mit dem metallischer Gußwerkstoffe vergleichbar. Die höhere Viskosität und niedrigere Wärmeleitfähigkeit der Schmelze gegenüber metallischen Gußwerkstoffen erfordert eine besondere Gestaltung der Gußrohteile. Auch die Dimensionen der Anschnitt- und Speisersysteme und die Zusammensetzung des Formstoffes müssen dem angepaßt sein. Dann ist eine gute Konturenwiedergabe und Oberflächenqualität erreichbar.
Um alle Vorteile des neuen Werkstoffes nutzen zu können, müssen bei der Gußrohteilgestaltung einige Besonderheiten berücksichtigt werden:

- Erzeugnisse aus ilmavit ® 40 werden zur Zeit bis zu einer Masse von 15 kg angeboten.
- Für den Schwerkraftguß liegen die optimalen Wanddicken zwischen 20 und 70 mm.
- Nach den bisherigen Erfahrungen sind Wanddickendifferenzen innerhalb eines Gußstückes möglichst geringer als das Doppelte der kleinsten Wanddicke zu halten. Die Form von extremen Wanddickenübergängen bei ilmavit ® 40 ist, da von der Erzeugnisgeometrie abhängig, im Einzelfall experimentell zu ermitteln. Für komplizierte Rohteilgeometrien ist es möglich, die entsprechenden Parameter durch technologische Vorversuche zu ermitteln.

Gußrohteile aus ilmavit ® 40, in denen Hohlräume vorhanden sein sollen, können durch Einsatz von Kernen hergestellt werden.
Die thermische Ausdehnung von ilmavit ® 40 liegt im Bereich verschiedener Eisen- und Stahllegierungen. Das macht es möglich, Buchsen und andere Teile aus diesen Metallen unmittelbar in Erzeugnisse aus ilmavit ® 40 einzugießen. Damit kann neben einer erzeugnisnahen Urformung der spanende Aufwand bei der Fertigteilherstellung weiter gesenkt werden.

Dr. G. Henneberg
Dr. D. Reif

ilmavit® 40

Mechanische Kennwerte

Eigenschaft	Einheit	Meßwert	Meßbedingung
Druckfestigkeit	MPa	243	TGL 9409
Biegefestigkeit	MPa	41,2	TGL 20470
E-Modul dyn.	GPa	60	
Schlagbiegebrucharbeit	Nm/m^2	900–1100	TGL 20471
Dichte	$kg\ m^{-3}$	2670–2740	
Porosität		0	

Thermische Kennwerte

Eigenschaft	Einheit	Meßwert	Meßbedingung
Temperaturleitfähigkeit	m^2h^{-1}	$18{,}8 \cdot 10^{-4}$	TGL 20476
Wärmeleitfähigkeit	$WK^{-1}m^{-1}$	1,3	TGL 20476
spez. Wärmekapazität	$Jkg^{-1}K^{-1}$	$0{,}9 \cdot 10^3$	TGL 20476
max. Einsatztemperatur	°C	700	TGL 94-06008
lin. Wärmedehnung	$mm^{-1}K^{-1}$	$10{,}4 \cdot 10^{-6}$	TGL 94-06008 (20–200°C)

Elektrische Kennwerte

Eigenschaft	Einheit	Meßwert	Meßbedingung
spezifischer Volumenwiderstand	Ωcm	10^{12}	TGL 15347 (500 V)
spezifischer Oberflächenwiderstand	Ω	$6 \cdot 10^{12}$	TGL 15347 (500V)
dielektrischer Verlustfaktor		$2{,}8 \cdot 10^{-2}$	50V 100Hz
		$13 \cdot 10^{-2}$	200V 50Hz
relative Dielektrizitätskonstante		11	50V 100Hz
		17	200V 50Hz
elektr. Durchschlagsfestigkeit	$kVcm^{-1}$	150–200	TGL 200-0009

Chemisches Verhalten

Korrosionsbeständigkeit gegenüber	Einschätzung	Meßwert
Wasser	sehr gut	0,9val/g
Natronbleichlauge	sehr gut	0 g/m² Tag
Essigsäure	sehr gut	0 "
Perchloräthylen	sehr gut	0 "
Schwefelsäure konz.	sehr gut	1,37"
Monochloressigsäure 70%	sehr gut	1,28 "
Salpetersäure-Schwefelsäuregemisch	gut	2,96 "
Natronlauge 10%	gut	10,6 "
Natronlauge 40%	befriedigend	16,9 "

Wie funktioniert

??????????????????????????????????????

Rückblende beim Fernsehen

Das sofortige Wiederholen spannender und entscheidender Szenen einer Fernsehübertragung, dazu noch im Zeitlupentempo, sowie die Standbildwiedergabe sind möglich, seit in den Fernsehstudios magnetische Bildaufzeichnungsgeräte bereitstehen. Im Gegensatz zum Film ist hier das Bild sofort abrufbereit, der Träger bedarf keiner nachträglichen bzw. vorherigen Behandlung. Vom physikalischen Prinzip her ist die magnetische Bildspeicherung der magnetischen Tonspeicherung analog, wegen des höheren Informationsgehaltes eines Fernsehsignals in der Praxis aber weitaus komplizierter.

Für die Rückblende während einer Originalübertragung gibt es verschiedene technische Möglichkeiten. Wird das life übertragene Signal parallel auf ein magnetisches Bildaufzeichnungsgerät (MAZG), einen sogenannten Videorekorder, aufgezeichnet, kann nach einer widerholungswürdigen Szene die Aufzeichnung unterbrochen werden. Nach blitzschnellem Rückspulen wird der betreffende Abschnitt wiederholt und eingeblendet. Da hierbei die Abspielgeschwindigkeit veränderbar ist, kann bei der Wiedergabe eine Zeitdehnung erfolgen, die den bekannten Zeitlupeneffekt ergibt. Auch Standbildwiedergabe interessanter Augenblicke als für wenige Sekunden gesendetes Festbild ist möglich.

Bei einem Videorekorder bewegt sich nicht nur das Magnetband, sondern auch die Magnetköpfe bewegen sich. Das ist notwendig, um bei erträglicher Bandgeschwindigkeit die für die Aufzeichnung des breitbrandigen Videosignals erforderliche hohe Relativgeschwindigkeit zwischen Band und Magnetkopf zu erreichen. Die Bandgeschwindigkeit kann aber nicht beliebig erhöht werden, wenn die Bandkosten in vernünftigen Grenzen bleiben sollen.

Für Standbildwiedergabe wird nun das Band gestoppt und die weiter rotierenden Videoköpfe tasten genau ein aufgezeichnetes Bild ab. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, daß für die Wiederholzeit die Aufnahme des Originalgeschehens unterbrochen ist. Man wendet es deshalb nur an, wenn die dadurch bedingten Informationsverluste für die Aufnahme unbedeutend oder wenn keine zu erwarten sind. Das ist zum Beispiel beim Skispringen der Fall, wo hinreichend lange Pausen zwischen den einzelnen Sprüngen auftreten und die Zeitlupenwiederholung sogar eine willkommene Möglichkeit ist, diese Pausen zu überbrücken.

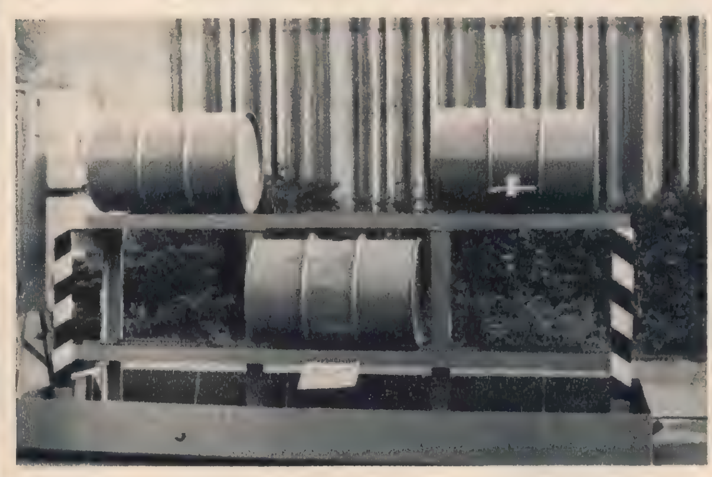
Man kann den Nachteil umgehen, wenn ein zweiter Rekorder verwendet wird, der eine kontinuierliche Aufzeichnung ohne Unterbrechung parallel vornimmt. Weiter verbreitet ist aber, eine Bildplatte als Zweitgerät neben dem Rekorder aufzustellen. Allerdings erlaubt die Bildplatte nur das Aufzeichnen kurzer Szenen. Der Regisseur muß hier eine recht „gute Nase" für sich anbahnende Höhepunkte haben, um das Gerät immer im richtigen Moment in Gang zu setzen. Natürlich kann immer wieder gelöscht werden. Als Speichermedium dient nämlich eine Magnetplatte, die mit hoher Geschwindigkeit rotiert und die Signale in feinen konzentrischen Magnetspuren so aufzeichnet, daß jede Spur gerade ein Fernseh-Halbbild enthält. Der Magnetkopf wird sprungartig von Spur zu Spur bewegt. Zeitlupeneffekte erhält man durch mehrfaches Abtasten der betreffenden Spuren. Für Standbildwiedergabe wird der Kopfvorschub gestoppt und dadurch eine Spur wiederholt abgetastet.

Dieter Mann

Ein gebräuchliches Verfahren der Videotechnik zeichnet die Bildinformation so auf, daß in einem Schlitz einer feststehenden Trommel ein Magnetkopf umläuft (links). Da das Band in einer Schraubenlinie um die Trommel geführt wird, ergeben sich schräg liegende Spuren (rechts und unten).



Nachnutzung



Verlustlose Schnellbetankung

entwickelt von einem Neuererkollektiv des
VEB Kombinat Tiefbau Berlin,
1040 Berlin, Chausseestr. 8.
Beim Einsatz von Lkw ist oft ein Nachtanken nach Sonnabend- und Sonntagsschichten erforderlich, da nur noch Restmengen im Tank vorhanden sind. Durch die besondere Art des Lagerns sind die Fässer für Diesel-, Motoren- und Hydrauliköl drehbar. Sie befinden sich oberhalb der zu betankenden Fahrzeuge, schnelles und verlustloses Tanken bei verbesserten Arbeitsbedingungen ist möglich.



Elektrisch beheizte Abisolierzange

entwickelt von einem Neuererkollektiv der
Berliner Druckerei,
1020 Berlin, Dresdener Str. 43.
Mit dieser Zange ist es möglich, Drähte mit Querschnitten von 0,5 mm^2 bis 10 mm^2 schnell und ohne den Leiter zu beschädigen abzuisolieren. Die Temperatur der Zange ist durch einen Mehrstufenschalter zu regulieren. Das Gerät ist in elektronischen Werkstätten nachnutzbar.

EPROM-Programmiereinrichtung für MRS K 1520



entwickelt von einem Neuererkollektiv des
VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin,
1136 Berlin, Rhinstr. 100.
Das Exponat ermöglicht, Halbleiterspeicher im Mikrorechnersystem K 1520 zu programmieren, zu löschen und zu duplizieren. Unter anderem ist damit auch die Ergänzung teilweise programmierter Speicher möglich. Der Nutzen beträgt 49 800 Mark im Jahr je Einrichtung.

Drehbares Magazin für Kleinnormteile

entwickelt von einem Neuererkollektiv des
Fernsehen der DDR,
1199 Berlin, Rudower Chaussee 3.
Das Magazin dient zur Lagerung von Normteilen wie Schrauben, Muttern, Bolzen, Federringen usw. Die Lagerung erfolgt in zwölf übereinander drehbar angeordneten Schalen. Sie sind in Segmente eingeteilt, die übersichtliches Lagern gewährleisten. Diese Anordnung ist platzsparender und übersichtlicher als die herkömmlichen.

Fotos: Klotz



ELEKTRONIK Schaltungsrevue

Amateurtips aus der VR Bulgarien

In der Volksrepublik Bulgarien erscheint monatlich die Zeitschrift „Radio-Fernsehen-Elektronik", die vom Ministerium für Elektronik/Elektrotechnik herausgegeben wird. Jede Ausgabe enthält auf 32 Seiten technische Beiträge und Bauanleitungen aus allen Gebieten der Elektronikpraxis. In der DDR-Postzeitungsliste ist diese Zeitschrift enthalten, sie hat die Indexnummer 20 820. Im folgendem wird mit einigen Schaltungsbeispielen aus der bulgarischen Fachzeitschrift „Radio-Fernsehen-Elektronik" bekanntgemacht.

RC-Generator mit Operationsverstärker

In JU + TE, Heft 4/1980, wurde auf den Seiten 313 bis 315 der integrierte Operationsverstärker A 109 D vorgestellt. Der dort als Beispiel gezeigte RC-Generator arbeitete mit einer Wien-Brücke als frequenzbestimmendem RC-Glied. Aber solche Niederfrequenzgeneratoren lassen sich auch mit anderen RC-Gliedern aufbauen. Abb. 1a zeigt ein Beispiel für die Anwendung der RC-Phasenketten-Schaltung. Frequenzbestimmend sind die zwei Widerstände R = 20 kΩ und die drei Kondensatoren C = 68 nF. Mit diesen Werten ist die Resonanzfrequenz 67,5 Hz. Soll die Schaltung für andere NF-Frequenzen ausgelegt werden, so ist nachfolgende Formel zu verwenden, man erhält die Frequenz f in Hz, wenn man R in MΩ und C in μF einsetzt.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{3}\,R\,C}$$

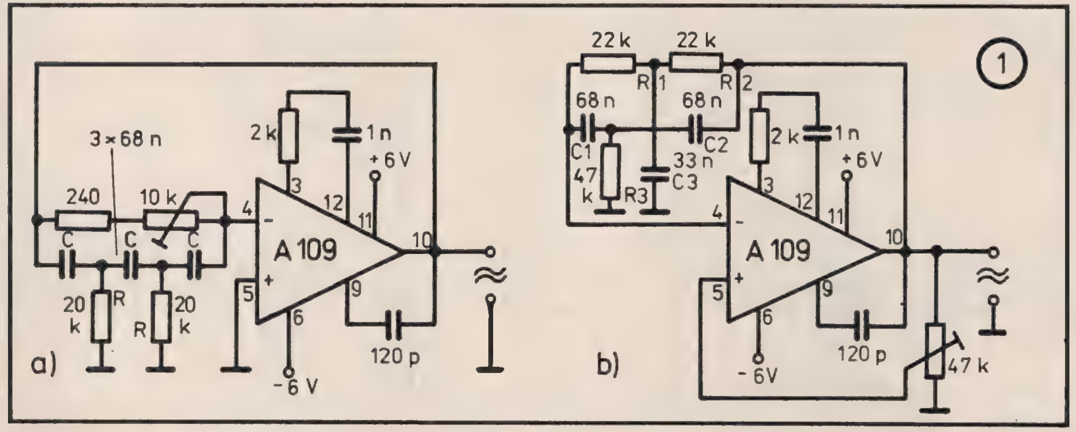
Mit dem Einstellregler 10 kΩ stellt man eine sinusförmige Ausgangsspannung ein. Die Bauelemente an den Anschlüssen 3-9-12 des Operationsverstärkers A 109 D (Amateurtyp: R 109 D) gehören zur Standardbeschaltung (Kompensationsglieder).
Mit dem RC-Doppel-T-Glied arbeitet die Generatorschaltung in Abb. 1b. Eine sinusförmige Ausgangsspannung wird mit dem Einstellregler 47 kΩ eingestellt. Mit den angegebenen Werten R1 ... R3, C1 ... C3) ist die Resonanzfrequenz 220 Hz. Zur Ermittlung der Bauelementewerte bei anderen Frequenzen gilt die Beziehung

$$f = \frac{1}{2\pi R C}$$

Frequenz f in Hz, Widerstand R in MΩ, Kapazität C in μF.

Schaltungen mit dem D 100 D

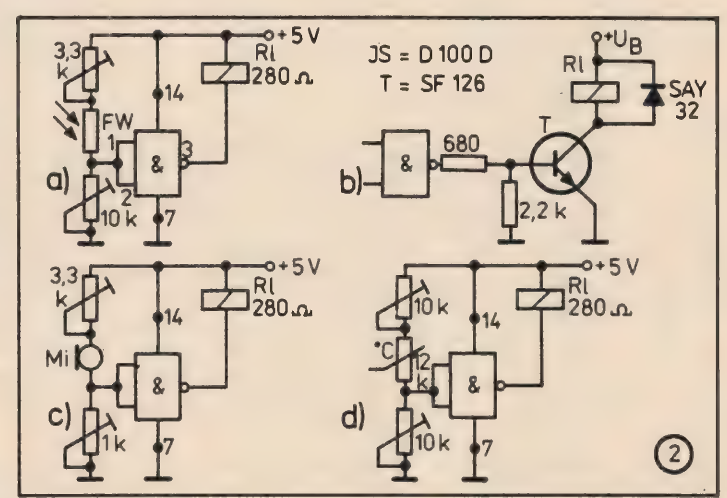
Der bipolare digitale Schaltkreis D 100 D enthält vier Gatterschaltungen, jedes Gatter mit zwei Eingängen. Die Umschaltung des Gatterausgangs erfolgt durch ein entsprechendes Gatter-Eingangssignal (L = 0,4 V; H = 2 V). Ordnet man am Eingang einen abhängigen Spannungsteiler an, so kann man durch bestimmte Vorgänge eine entsprechende Veränderung des Eingangssignals erreichen.
Abb. 2a zeigt die Schaltung eines



lichtempfindlichen Relais. Fällt auf den Fotowiderstand FW kein Licht, dann ist er hochohmig, so daß die Gatter-Eingangsspannung klein ist (L-Signal). Bei Lichteinfall wird der Widerstandswert von FW kleiner, so daß am Gattereingang ein H-Signal anliegt. Weil der Ausgangsstrom maximal 55 mA betragen kann, läßt sich ein höherohmiges Relais direkt anschließen. Erfordert ein niederohmiges Relais einen höheren Erregerstrom, so zeigt Abb. 2b eine Schaltungsvariante mit einem zusätzlichen Transistor.
Die Schaltung eines schallempfindlichen Relais zeigt Abb. 2c. Als Schallempfänger wird ein Kohlemikrofon verwendet, dessen Widerstandswert sich beim Auftreffen von Schall erniedrigt. In Abb. 2d wird ein wärmeempfindliches Relais vorgestellt, als wärmeempfindliches Bauelement wird im Spannungsteiler ein Thermistor eingesetzt. Die Betriebsspannung von 5 V liegt an den Anschlüssen 7 und 14 des Schaltkreises D 100 D (7 = Nullpotential; 14 = +5 V).
Abb. 3 zeigt die Anwendung der vier Gatterschaltungen einer IS D 100 D in der Schaltung einer elektronischen Sirene. Der linke Multivibrator mit der sehr niedrigen Frequenz steuert mit seiner Ausgangsspannung den rechten Multivibrator mit der höheren Frequenz. Dadurch wird elektronisch der auf- und abschwellende Ton einer Sirene erzeugt, der über den Lautsprecher abgestrahlt wird. Die Multivibratorfrequenzen lassen sich mit den Einstellreglern variieren. Die Stromversorgung erfolgt über die IS-Anschlüsse 7 und 14.

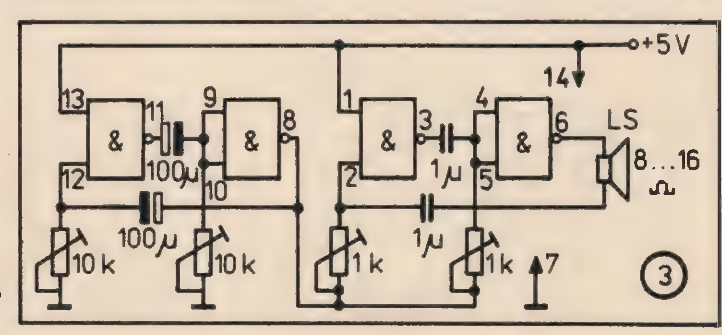
Glimmlampen-Signalgenerator

In den Anfangsjahren der Funktechnik war der Glimmlampengenerator eine beliebte Tonerzeugerschaltung. Weil die erzeugten Sägezahnschwingungen sehr oberwellenreich sind, lassen sie sich bis in den Kurzwellenbereich als Prüfsignal verwenden. Im Zeitalter der Halbleitertechnik kann man die notwendige Gleichspannung von etwa 150 V mittels der Transverterschaltung aus einer niedrigen Batteriespannung gewinnen. Damit erhält man einen kleinen, transportablen Prüfsignalgeber. Abb. 4 zeigt eine Glimmlampen-Generatorschaltung mit Transverter. Für einen Transformator-Eisenkern M55 ergeben sich etwa folgende Windungszahlen: I – 20 Wdg., 0,25-mm-CuL; II – 60 Wdg., 0,25-mm-CuL; III – 2 × 520 Wdg., 0,1-mm-CuL. Als Glimmlampe Gl eignet sich eine Signalglimmlampe mit einer Zündspannung von etwa 100 V. Die Bauelementewerte von R und C bestimmen u. a. die Größe der Grundfrequenz der Sägezahnschwingungen. Mit C = 100 pF liegt diese im Bereich einiger kHz. Soll das Prüfsignal vorwiegend im NF-Bereich verwendet werden, u. a. als Morsesignalgeber, dann erhöht man die Kapazität von C auf 5 ... 10 nF. Über die Kondensatoren 2,2 nF und 100 pF sowie das Potentiometer 100 kΩ kann man das höherfrequente Prüfsignal regelbar entnehmen. Bei Anwendung im NF-Gebiet erhöht man



Anwendung des Gatterschaltkreises D 100 D; a – lichtempfindliches Relais, b – Transistor-Relaisstufe, c – schallempfindliches Relais, d – wärmeempfindliches Relais

Abb. S. 953
RC-Generatorschaltungen; a – mit RC-Phasenkette, b – mit Doppel-T-Glied



Elektronische Sirene mit dem IS D 100 D

diese Kapazitäten auf 0,1 µF. Den Arbeitspunkt des Transistors in der Transverterschaltung stellt man mit dem Einstellregler 4,7 kΩ ein.

Equalizer-Schaltung

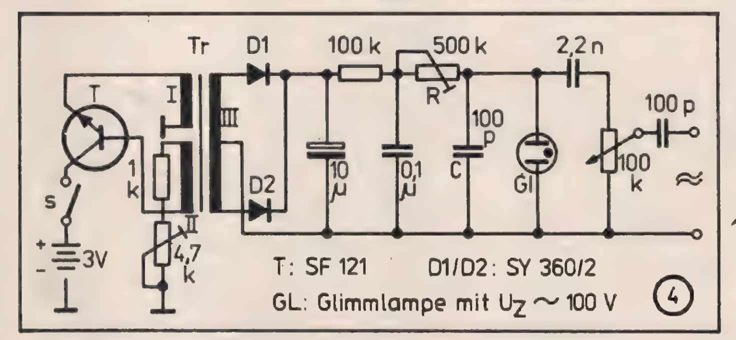
In der modernen Beatmusik ist es heute üblich, für ein ausgewogenes Klangbild nicht mehr den Fächerregler (getrennte Höhen- und Tiefenregelung) zu verwenden, sondern den Equalizer-Klangeinsteller. Dabei wird der übertragene Frequenzbereich in mehrere Teilfrequenzbereiche aufgeteilt. Durch aktive Filterschaltungen können diese Teilfrequenzbereiche unabhängig voneinander angehoben oder abgesenkt werden. Abb. 5a zeigt das Prinzip einer Equalizer-Schaltung für fünf Teilfrequenzbereiche, wobei regelbar zwischen Eingang und Ausgang die aktiven Filterschaltungen angeordnet sind. Abb. 5b zeigt eine solche aktive Filterschaltung, wobei die Kapazitäten C maßgebend für den entsprechenden Teilfrequenzbereich sind. Es sind folgende Kapazitätswerte erforderlich:

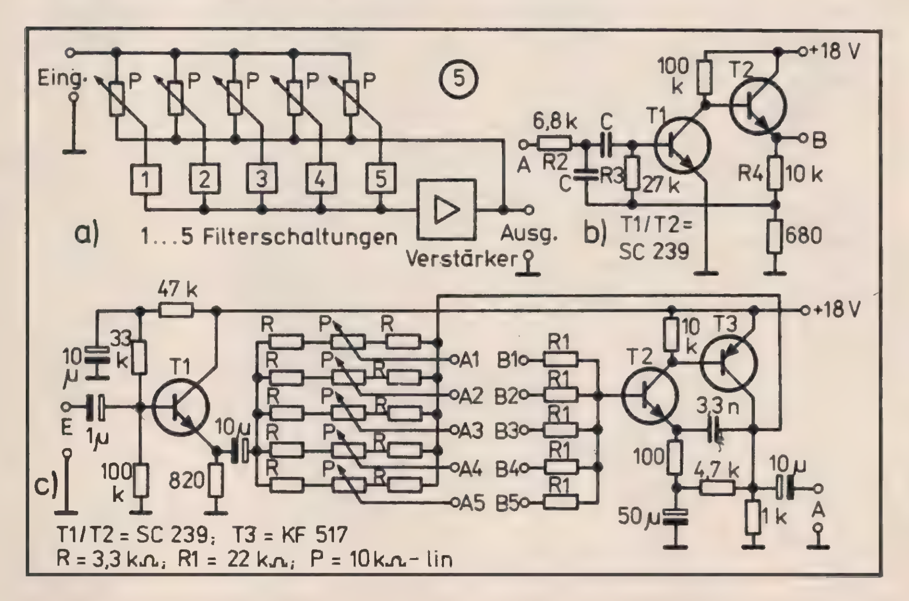
50 Hz – C = 220 nF;
200 Hz – C = 56 nF;
800 Hz – C = 15 nF;
3,2 kHz – C = 3,9 nF;
12,8 kHz – C = 1 nF.

Für andere Teilfrequenzbereiche kann man den Kapazitätswert aus der Beziehung $C \approx 11\,800/f_0$ ermitteln (C in nF und f_0 in Hz). Wie die fünf Filterschaltungen mit ihren Anschlüssen A–B in die Gesamtschaltung einzufügen sind, zeigt Abb. 5c. Den Bereich des Absenkens bzw. Anhebens bestimmen die Vorwiderstände R an den Potentiometern P. Für R = 3,3 kΩ ist er ± 12 dB, für R = 3,0 kΩ ist er ± 18 dB, und für R = 2,7 kΩ ist er ± 25 dB. Die Bandbreite des beeinflußbaren Teilfrequenzbereiches kann durch eine bessere Güte der aktiven Filterschaltung verringert werden. Dazu können die Widerstandswerte von R2 bis auf 1,5 kΩ und von R4 bis auf 680 Ω verringert, und von R3 bis auf 120 kΩ erhöht werden.
Moderne Equalizergeräte weisen bis zu 10 Teilfrequenzbereiche auf, wobei folgende Frequenzen bevorzugt werden: 32,5 Hz; 65 Hz; 125 Hz; 250 Hz; 500 Hz; 1 kHz; 2 kHz; 4 kHz; 8 kHz; 16 kHz. Durch das getrennte und unabhängige Einstellen der Teilfrequenzbereiche lassen sich auch in akustisch ungünstigen Räumen optimale Ergebnisse bei der Schallwiedergabe erzielen.

K.-H. Schubert

Glimmlampen-Signalgenerator mit Transverter-Gleichspannungserzeugung





Schaltung für einen Equalizer-Baustein; a – Prinzip, b – aktive Filterschaltung, c – Gesamtschaltung für den Equalizer-Baustein

Knobeleien

Aufgaben 12/80

Aufgabe 1

Der Kutscher einer Langholzfuhre, die mit gleichförmiger Geschwindigkeit fährt, übergibt die Zügel seinem Beifahrer und steigt während der Fahrt von seinem Sitz und geht an das hintere Ende der Fuhre, um dort etwas nachzusehen. Hierzu macht er 10 Schritte. Danach geht er wieder zu seinem Sitz zurück und muß dabei 15 Schritte machen. Wieviel Schritte lang ist seine Fuhre?

4 Punkte

Aufgabe 2

Ein Faß, das voll Wasser war, hatte eine Masse von 120 kg. Nachdem drei Viertel des Wassers verbraucht waren, wog das Faß nur noch 42 kg. Wie schwer ist das leere Faß, und wieviel Liter Wasser faßt es?

2 Punkte

Aufgabe 3

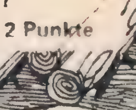
Unter neun gleichaussehenden, geschlossenen Kugellagern befindet sich eines, das leichter als die anderen ist, weil eine Kugel weniger eingebaut wurde. Ohne Hilfsmittel, etwa durch einfaches Anheben, ist der kleine Gewichtsunterschied nicht festzustellen. Wie kann man mit nur zwei Wägungen auf einer Balkenwaage das leichtere Lager herausfinden?

3 Punkte

Leseraufgabe

(eingesandt von Wolfgang Bruns, 4250 Eisleben)
Der niedrigste Augenstich beim Skat beträgt 2 Augen (1 Bube, 2 leere Karten). Sind alle Augenstiche durchgehend von 2 bis 33 möglich?

2 Punkte



Auflösung 11/80

Aufgabe 1

Der Schiffsbrüchige wirft eines seiner Kleidungsstücke weg. Aufgrund des Impulserhaltungssatzes bewegt er sich in entgegengesetzter Richtung zum Schollenrand hin.
Sollte er dagegen kein Kleidungsstück mehr entbehren können, gibt es auch noch eine andere Möglichkeit: Streckt er den rechten Arm aus, verlagert sich die eigene Rotationsachse etwas nach rechts. Nun beschreibt sein Körper einen kleinen Halbkreis, der sich aus der Differenz der Rotationsachsen ergibt. Nach diesen 180° zieht er den rechten Arm wieder an und streckt gleichzeitig den linken aus. Dem folgt eine Bewegung zum Schollenrand.

Aufgabe 2

Wenn der Frachter abfährt, hat der Tanker bereits

$\frac{12}{15} = \frac{2}{3}$ des Weges zurückgelegt: an einem Tag legt er 1/15 des Weges, an 6 Tagen $6 \cdot 1/15 = 2/5$ des Weges zurück. Die Zeit bis zum Treffpunkt in den restlichen 3/5 des Weges berechnen wir folgendermaßen: Der Frachter fährt an einem Tag 1/12 des Weges, der Tanker 1/15 des Weges. Die Zeit, die beide Schiffe innerhalb der restlichen 3/5 des Weges noch bis zum Treffpunkt benötigen, bezeichnen wir mit x. Dann ist die Summe der von beiden Schiffen noch zurückzulegenden Anteile 3/5, also:

$$\frac{1}{12}x + \frac{1}{15}x = \frac{3}{5}$$

Mit $x = 4$ erhalten wir die Lösung. Die beiden Schiffe treffen sich 4 Tage nach der Abfahrt des Frachters von A und 10 Tage nach der Abfahrt des Tankers von B. Am Treffpunkt hat der Frachter $4 \cdot 1/12 = 1/3$ des Weges von A nach B und der Tanker $10 \cdot 1/15 = 2/3$ des Weges von B nach A zurückgelegt.

Aufgabe 3

Die Lösung dieser Scherzaufgabe ist einfacher, als mancher gedacht haben wird: Wenn jemand beispielsweise eine Schubkarre vor sich herschiebt, dann geht die Wirkung (die bewegte Karre) tatsächlich der Ursache (dem sie bewegenden Transportarbeiter) voran. Allerdings nicht im zeitlichen Sinne, in dem das Ursache-Wirkungs-Verhältnis als logische Aufeinanderfolge betrachtet wird, sondern im räumlichen Sinne.

Die angegebene Punktzahl ist zur Selbstkontrolle gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichungen honoriert und bei besonders originellen Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgabe.





Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Eroberung der Tiefe

Autorenkollektiv
5., durchgesehene Auflage
225 Seiten, 270 Abbildungen, Leinen 36 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Ein internationales Autorenkollektiv gibt einen Überblick über die historische Entwicklung der bedeutendsten Geo- und Bergbauwissenschaften und den jahrtausendealten Kampf des Menschen um die Erforschung des Aufbaus unserer Erde und der Nutzbarmachung ihrer Schätze. Zahlreiche, zum Teil farbige Abbildungen legen Zeugnis ab von der Schönheit unseres Planeten und der zu seiner Erforschung eingesetzten Technik sowie den Schwierigkeiten im Kampf um die Eroberung der Tiefe. Auch diese Auflage enthält eine farbige Karte der Erde und Details der Polbereiche jeweils mit überhöhter Darstellung der Meeresbodenreliefs.

MIK – Geschäft mit dem Tode

G. Grasnick/H. Nölting
80 Seiten, 5 Abbildungen, Broschur 0,80 M
Dietz Verlag, Berlin 1980

Wer bisher nicht wußte, was sich hinter dem Begriff MIK verbirgt, der greife zu dieser Broschüre. Er wird Antwort auf diese Frage finden. MIK – das ist der Militär-Industrie-Komplex in den führenden NATO-Staaten, vor allem in den USA. Im Dienste der Jahrhundertlüge von der „Bedrohung aus dem Osten" ist der MIK das wichtigste Element der imperialistischen Hochrüstung und der Aggressionspolitik. Der Titel „MIK – Geschäft mit dem Tode" trifft den Kern der Sache. Die Autoren informieren den Leser über die enge Verflechtung des imperialistischen Militärapparates mit den großen Rüstungskonzernen und Banken, die ständig das Wettrüsten anheizen, um daraus Höchstprofite einzuheimsen.

Illusionen und Tatsachen

Anachronistische BRD-Geschichtsschreibung über die DDR
G. Lozek
143 Seiten, 29 Abbildungen, Broschur 3,80 M
Dietz Verlag, Berlin 1980

Offensiv und polemisch setzt sich der Autor mit vorherrschenden Konzeptionen bürgerlicher Historiographie über die Geschichte der DDR auseinander. Informiert wird über Hauptrichtungen und neueste Tendenzen in der „DDR-Forschung" der BRD, für die Antikommunismus, Antisowjetismus, Nationalismus und reformistisch-antisozialistische Konzepte die hauptsächlichen geschichtsideologischen Mittel sind. Beispielhaft wird der Zusammenhang zwischen bürgerlicher Geschichtsschreibung und imperialistischer Politik enthüllt, werden Geschichtsfälschungen sowie Verzerrungen aufgedeckt und überzeugend widerlegt, wird deutlich gemacht: In den Jahren des Wachsens und Werdens der DDR wurden die richtigen Lehren aus der Geschichte gezogen, haben Frieden, Demokratie und sozialer Fortschritt hier eine sichere Heimstatt gefunden.

Progammierbare Taschenrechner

H. Kreul
Etwa 200 Seiten, 26 Abbildungen, Broschur 9,80 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1980

Der Leser erhält mit diesem Buch nicht nur eine Programmieranleitung und viele praktische Hinweise, es werden ihm darüber hinaus auch zahlreiche Beispiele vorgerechnet. Die Rechner mit algebraischer Logik und die mit Umgekehrter Polnischer Notation werden gleichermaßen behandelt.

Höhere Mathematik – Formeln und Hinweise

Kleiner Wissensspeicher
W. Göhler
7., überarbeitete Auflage
128 Seiten, 42 Abbildungen, Broschur 6,50 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Aus den wichtigsten Teilgebieten der Mathematik wurde vom Autor eine Fülle von Material mit guter Sachkenntnis und einem Blick für das wirklich Wesentliche ausgewählt und in Form eines Wissensspeichers optimal aufbereitet. Die Formelsammlung ist für die tägliche Praxis aller technischen und technisch-ökonomischen Bereiche ein wichtiges Hilfsmittel zur Lösung mathematischer Probleme. Ein Daumenregister hilft, schnell zu finden, was man im Augenblick nicht weiß.

Wiederholungsprogramm Gleichungen und Funktionen

E. Berane/K.-H. Gärtner/H. Lohse
Etwa 216 Seiten, 92 Abbildungen, Broschur 7,80 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1980

Das Wiederholungsprogramm ist den Mathematiklehrplänen der allgemeinbildenden und der erweiterten Oberschule voll angepaßt. Der Lehrinhalt ist nach fachlichen, pädagogischen und lernpsychologischen Gesichtspunkten in Lehrschritte aufgeteilt. Am Anfang eines jeden Teilabschnitts kann der Lernende an Hand einer Vorkontrolle sein Wissen und Können überprüfen und am Ergebnis der Kontrollen beurteilen, ob der betreffende Abschnitt von ihm durchzuarbeiten ist oder ob er ihn überspringen kann.

Technische Bauteile

W. Büttner/H. Domberg/H. Kraft
351 Seiten, 370 Abbildungen, 35 Tabellen, Pappband 11,60 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

In dem verbindlichen Berufsschullehrbuch, das die bisherige Ausgabe „Technische Systeme" ablöst, werden vorrangig die Bauteile und Bauelemente behandelt, während die technischen Systeme, daß heißt die Anlagen und Maschinen, entsprechend kürzer dargelegt sind. Bei konsequenter Anwendung der SI werden Bauelemente und Verfahren zum Verbinden, zum Umformen von Bewegungen, zum Stofftransport, hydraulische Bauteile, Schmierungstechnik sowie Toleranzen und Passungen behandelt. Das Lehrbuch ist auch für Facharbeiter und Meister der Grundberufe Instandhaltungsmechaniker und Maschinist sowie des Ausbildungsberufes Facharbeiter für Anlagen und Geräte geeignet.

Neue Verfahren	**новые технологии**
W. Morgner **Schallemission** Jugend + Technik, 28 (1980) 12, S. 901 bis 905 In Festkörpern wird beim raschen Abbau von Spannungen ein Teil als Schallenergie freigesetzt. Eine Rißbildung kündigt sich durch die Aussendung von Schallsignalen an. Mit der Möglichkeit, diese Schallquellen generell und örtlich zu bestimmen, konnte die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung wesentlich erweitert werden.	В. Моргнер **Звуковая эмиссия** «Югенд + техник» 28 (1980) 12, с. 901—905 (нем) При быстром снижении напряжения освобождается в твердых телах часть звуковой энергии. Образование трещины в материале дает о себе знать выпусканием звуковых сигналов. Возможность определить эти источники звуков по месту нахождения сделало возможным значительно расширить дефектоскопию.
Energie **GOELRO** Jugend + Technik, 28 (1980) 12, S. 922 bis 926 Schwer waren die Anfänge der Elektrifizierung in Sowjetrußland. Nicht nur die Bauern waren mißtrauisch, auch Skepsis in den Reihen der Kommunisten gab es, ob so anspruchsvolle Ziele erreichbar seien. Doch Lenin behielt Recht, und heute erzeugt die UdSSR täglich fast die Halbjahresproduktion des GOELRO-Planes.	**энергия** **ГОЭЛРО** «Югенд + техник» 28 (1980) 12, с. 922—926 (нем) Трудными были начала электрификации в советской России. Не только крестьяне относились недоверчиво к новому дьявольскому свету, который не дымил и свжу не пускал, но и в рядах коммунистов царило недоверие — достижимы ли такие высокие цели. Но Ленин остался прав, и сегодня СССР производит ежедневно почти половину электроэнергии одного полугодия плана ГОЭЛРО.
Wissenschaftsprobleme W. Spickermann **Internationales Zentrum für Elektronenmikroskopie** Jugend + Technik, 28 (1980) 12, S. 933 bis 936 Im Jahre 1975 wurde auf Anregung der AdW der DDR am Hallenser Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der AdW das Internationale Zentrum für Elektronenmikroskopie gebildet, an dem mehrere sozialistische Länder mitarbeiten. Der Autor berichtet über die Arbeitsweise und einige Ergebnisse dieses RGW-Basislabors.	**проблемы науки** В. Спиккерманн **Международный центр электронной микроскопии** «Югенд + техник» 28 (1980) 12, с. 933—936 (нем) В 1975-ом году по инициативе Академии наук ГДР образовался при Институте физики твердых тел и электронной микроскопии Академии наук в городе Халле Международный центр электронной микроскопии, в котором сотрудничают несколько социалистических стран. Автор рассказывает о методах работы и нескольких результатах этой лаборатории СЭВа.
Werkstoffe G. Henneberg/D. Reif **Bearbeitbare Glaskeramik** Jugend + Technik, 28 (1980) 12, S. 946 bis 949 Glaskeramik wird aus Glasschmelzen durch teilweises Auskristallisieren hergestellt. In bestimmten Zusammensetzungen ist dieser neue Werkstoff sogar maschinell bearbeitbar. In der DDR wurde ein solches Produkt mit besonders günstigen Eigenschaften entwickelt, das aus An- und Abfallstoffen zu produzieren ist.	**материалы** Г. Хеннеберг/Д. Рейф **Стеклянная керамика, которая обрабатывается** «Югенд + техник» 28 (1980) 12, с. 946—949 (нем) Стеклянная керамика производится из стекломасс частичным выкристаллизовыванием. При определонном составе этот новый материал можно даже обрабатывать машинами. В ГДР разработали твкой продукт с особенно выгодными свойствами, который можно производить из вторичного сырья и из отходов.

Содержание

JUGEND + TECHNIK

Vorschau 1/81



Räderkarussell ’81

Der Lada 2105 ist einer der neu- und weiterentwickelten Pkw, die wir vorstellen. Außerdem geben wir praktische Hinweise zur technischen Überprüfung der Kraftfahrzeuge und gehen der Frage nach, warum die Auto-Produktionszahlen in Westeuropa und den USA sinken und die japanische Autoindustrie sich im Vormarsch befindet.
Fotos: JW-Bild/Zielinski (2), Werkfoto

Höhepunkt

der Arbeit vieler Jugendneuererkollektive ist die Teilnahme an der Zentralen Messe der Meister von morgen in Leipzig. JUGEND + TECHNIK stellt im Januarheft fleißige Tüftler mit ihren besten Neuererleistungen vor.





Hybride

Aus diesem bearbeiteten Substrat entstehen einmal 16 Hybridschaltkreise, Bauelemente der Mikroelektronik. Die Hybridtechnologie „kreuzt“ zwei technologische Grundrichtungen der Mikroelektronik. Durch ihre technische und ökonomische Flexibilität ist sie für viele Einsatzfälle besonders interessant geworden.

Jahres-inhaltsverzeichnis 1980 Jugend + Technik 28. Jahrgang

Populärwissenschaftlich-technisches Jugendmagazin

Die Beiträge sind geordnet nach folgenden Fachgebieten:

Die Artikel sind innerhalb der Fachgebiete nach Heft und Seitenzahl (US = Umschlagseite) geordnet. Hinter den Titeln stehen gegebenenfalls folgende Abkürzungen in Klammern:
B – Buchbesprechung
L – Leserfrage
VK – Verkehrskaleidoskop
WT – Aus Wissenschaft und Technik (Ständige Nachrichtenfolge)

Biologie/Medizin

Chemie

Datenverarbeitung/Kybernetik/Rechentechnik

Energie/Elektrotechnik

Entwicklung der Produktivkräfte/Geschichte

Foto/Feinmechanik/Optik/Polygraphie

Imperialismus

Jugendpolitik/Bildungswesen

Messen/Ausstellungen/Tagungen

Meteorologie/Astronomie/Geographie

Militärwesen

Nachrichtentechnik/Elektroakustik

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

Physik/Mathematik

Schienenfahrzeuge

Seewirtschaft/Ozeanographie

Sport/Camping

Verkehrswesen/Transport-, Umschlag- und Lagerwirtschaft

Wirtschaftspolitik

Wissenschaftsprobleme

Selbstbauanleitungen/Experimente

Sonstiges

Kleine Typensammlung

Schiffahrt Serie A

Kraftwagen Serie B

Luftfahrzeuge Serie C

Zweiradfahrzeuge Serie D

Schienenfahrzeuge Serie E

Raumflugkörper Serie F

Luftkissenfahrzeuge Serie G

Meerestechnik Serie H

Baumaschinen Serie I

Sachverzeichnis

Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

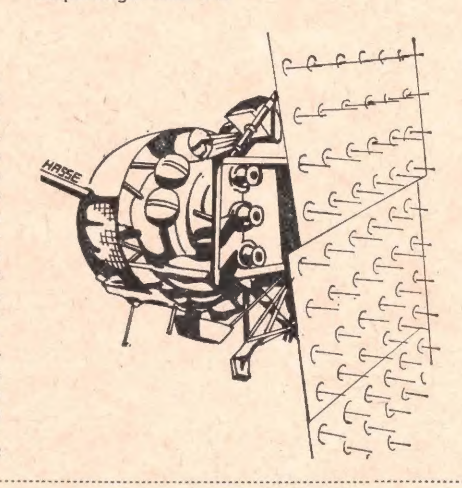
Jugend + Technik, Heft 12/1980

Ekran

Die Sowjetunion startete bisher mehrere aktive Nachrichtensatelliten dieses Typs. Sie dienen der direkten Übertragung von Fernsehsendungen in dünn besiedelte Gebiete der Sowjetunion. Die Sendungen werden von einer Station nahe Moskaus den in einer Synchronbahn über dem Indischen Ozean befindlichen Satelliten überspielt. Zum Empfang dieser auf einer Frequenz von 6 GHz gesendeten Programme dient eine Hornantenne des Satelliten. Im Satelliten erfolgt die Umsetzung der Bild- und Tonsendungen über 96 Spezialantennen, die auf vier großen Flächen von 2,5 m Breite und insgesamt 6,4 m Länge angebracht sind. Zur Energieversorgung sind zwei große Flächen mit Solarzellen angebracht, die eine Spannweite von etwa 13 m haben. Der Satellitenhauptkörper ist etwa zylindrisch, am hinteren Teil befindet sich ein angesetzter Ring zur Wärmeregulierung.

Einige technische Daten:
Herstellerland: UdSSR
Körperdurchmesser: etwa 2 m
Körperlänge: etwa 3 m

Bahnwerte (Mittelwerte):
Bahnneigung: 0,4°
Umlaufzeit: 1 436 min
Mittlere Bahnhöhe: 35 780 km



Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

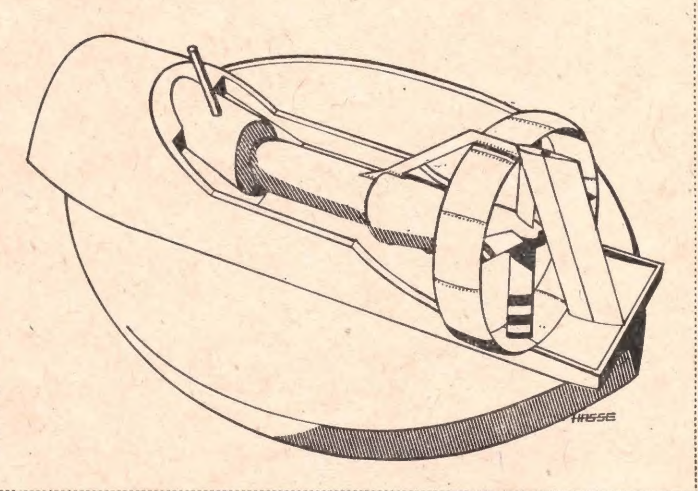


Jugend + Technik, Heft 12/1980

Dobson Air Car Modell H

Dieses kleine Luftkissenfahrzeug wurde in den USA für sportliche bzw. touristische Zwecke entwickelt. Es kann zwei Personen aufnehmen. Hervorzuheben ist seine außerordentlich geringe Eigenmasse.
Das Fahrzeug erreicht bei günstigen Bedingungen eine Maximalgeschwindigkeit von 72 km/h. Sein integriertes Lift- und Vortriebssystem wird durch einen Motor angetrieben. Das Fahrzeug ist sehr einfach zu bedienen. Seitliches Bewegen des am Fahrstand befindlichen Bedienungshebels verändert die Stellung des Ruderblattes, bewirkt also die Steuerung. Vor- und Zurückbewegungen des gleichen Hebels verändern dagegen die Flügelstellung des Luftpropellers und bestimmen daher die Fahrgeschwindigkeit.

Einige technische Daten:
Herstellerland: USA
Länge: 3,35 m
Breite: 2,28 m
Höhe: 1,29 m
Luftkissenfläche: 5,11 m³
Eigenmasse: 104 kg
Max. Gesamtmasse: 272 kg
Geschwindigkeit: 56 bis 72 km/h
Reichweite: 160 km



Kleine Typensammlung

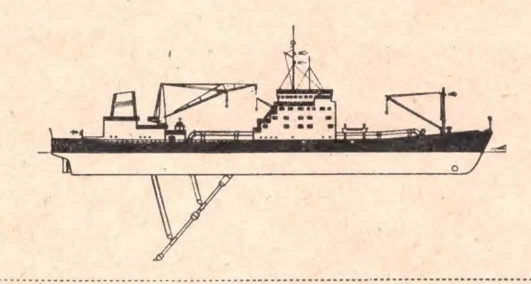
Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik,
Heft 12/1980

Saugbagger „Nordsee"

Dieser Laderaumsaugbagger wurde 1978 in der BRD in Dienst gestellt. Es handelt sich um einen Saugbagger, der das Baggergut selbst aufnimmt und es dann an den entsprechenden Stellen abkippt oder auch verspülen kann.
Der Schiffskörper besitzt acht Querschotte und ein durchlaufendes Deck. Im Laderaumbereich sind das Deck und der Boden nach dem Längsspanten- und im übrigen Bereich nach dem Querspantensystem gebaut. Er ist voll geschweißt. Der Doppelboden hat eine Höhe zwischen 0,9 m und 3,0 m.
Die Antriebsanlage befindet sich im Achterschiff. Sie besteht aus zwei Achtzylinder - Dieselschiffsmotoren, die je auf einen Verstellpropeller arbeiten. Von der Schwungradseite treiben beide Motore je eine Baggerpumpe an.
Ein Sechszylinder-Dieselmotor ist für den Antrieb der Zusatzwasserpumpe und einen großen Drehstromgenerator mit einer Leistung von 2 560 kVA vorgesehen. Dieser Generator versorgt das Querstrahlruder, die Saugrohrwinden und zwei Druckwasserpumpen mit Strom.
Das Schiff wurde nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd gebaut und erhielt auch dessen Klasse.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Länge über alles: 131,70 m
Länge zwischen den Loten: 124,00 m
Breite auf Spanten: 23,00 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck: 9,30 m
Tiefgang: 6,70 m
Vermessung: 8 785 BRT
Laderauminhalt: 5 337 m³
Max. Verspülentfernung: 2,5 km
Einsatzfähigkeit des Baggers bis Windstärke: 8 Bft und einer Wellenhöhe bis: max. 2,0 m
Maschinenleistungen:
Fahrmotore: 2×3 530 kW
Motor für Zusatzwasserpumpe: 2 205 kW
Baggerpumpen beim Saugen in den Laderaum: je 15 000 m³/h
beim Verspülen: je 13 000 m³/h
Schiffsgeschwindigkeit: 13 kn
Besatzung: 26 Mann



Kleine Typensammlung

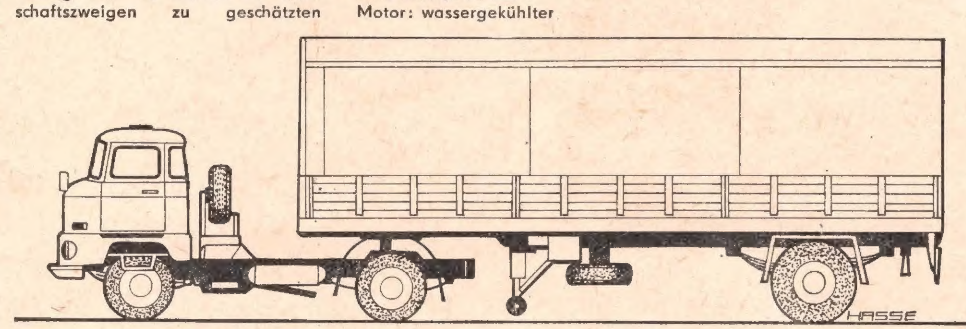
Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik,
Heft 12/1980

IFA W 50 L/S

Weit über fünfzig verschiedene Großserienmodelle sowie Modellvarianten haben die Fünftonner aus dem VEB IFA-Automobilwerke Ludwigsfelde in zahlreichen Wirtschaftszweigen zu geschätzten Transportmitteln werden lassen. Die W-50-Fahrgestelle werden mit Hinterachs- oder Allradantrieb als L- bzw. LA-Ausführung in zwei Radständen (3 200 mm und 3 700 mm) angeboten. Der Dieselmotor stammt aus dem IFA-Motorenwerk Nordhausen. Zu den vielseitig einsetzbaren W-50-Varianten zählt die Sattelzugmaschine, deren Wirtschaftlichkeit sehr wesentlich von der Optimierung der Transportkette bestimmt wird.

Einige technische Daten:
Herstellerland: DDR
Motor: wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Diesel
Hubraum: 6 560 cm³
Leistung: 92 kW (125 PS) bei 2 300 U/min
Fünfgang-Synchrongetriebe
Radformel: 4×2
Radstand: 3 200 mm
Länge: 11 485 mm
Breite: 2 500 mm
Höhe mit Plane: 3 700 mm
Aufbau: Sattelzugmaschine mit Auflieger HLS 100.02
Nutzmasse: 10 000 kg
Masse der Zugmaschine: 4 090 kg
Höchstgeschwindigkeit: 75 km/h



Klein
Raumf
Jugend
Heft 1
Ekran
Die S
mehrere
dieses
ten Üb
dungen
der Sc
werden
Moskau
über de
lichen
Empfan
von 6
dient e
liten. In
setzung
gen üb
auf vie
Breite
angebr
gung s

Klein
Luftkis
fahrze
Jugend
Heft 1
Dobs
Mode
Dieses
wurde
bzw. t
Es kan
Hervorz
ordentl
Das F
gen B
geschw
integrie
system
getrieb
einfach
wegen
lichen
die St
wirkt d
Zurückb

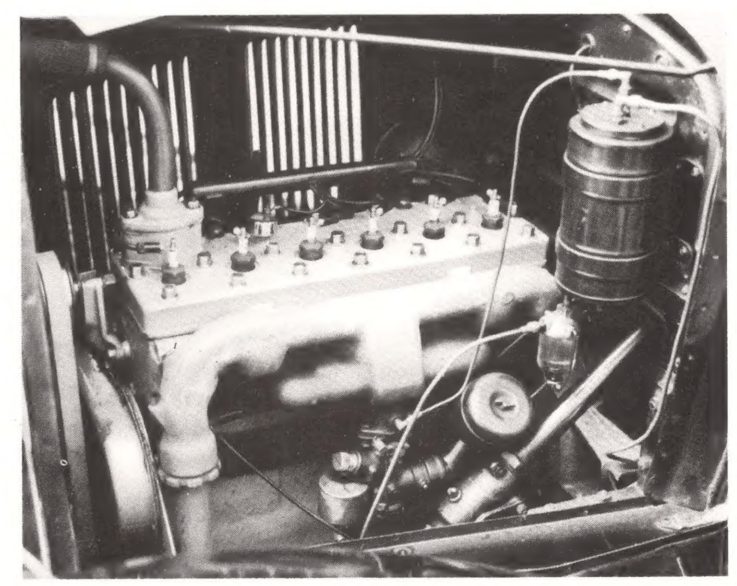
Durant Kabriolett
Typ D 66 1927

Der Durant Kabriolett Typ D 66 aus dem Jahre 1927 ist ein amerikanischer Pkw, dessen Karosserie in Deutschland hergestellt und der von der Berliner Durant Motors GmbH vertrieben wurde. Auffallend ist der für amerikanische Verhältnisse relativ geringe Benzinverbrauch von 15 l/100 km. Die Kabriolett-Karosserie zeichnet sich durch eine gefällige Linienführung aus, alle Beschlagteile sind verchromt. Die Holzspeichenräder mit abnehmbarem Felgenring (Abb. oben) sind optisch sehr schön, für die Reifenmontage unterwegs aber schlecht geeignet. Der unkomplizierte, seitengesteuerte Sechszylindermotor mit Benzinunterdruckförderer zum Vergaser (Abb. unten) treibt diesen Wagen ruhig und zuverlässig an.



Einige technische Daten:

Herstellerland: USA/Deutschland
Motor: Sechszylinder-Viertakt-Otto in Reihe
Kühlung: Wasserumlauf mit Pumpe
Hubraum: 3100 cm^3
Leistung: 36,8 kW (50 PS) bei 2800 U/min
Getriebe: Viergang, Kugelschaltung, 3. und 4. Gang als Schnellgang konstruiert
Masse: 1460 kg
Radstand: 2845 mm
Spurweite: 1450 mm
Länge: 4400 mm
Breite: 1740 mm
Höhe: 1800 mm
Höchstgeschwindigkeit: 118 km/h
Fotos: Titel, III./IV. US JW-Bild/Zielinski

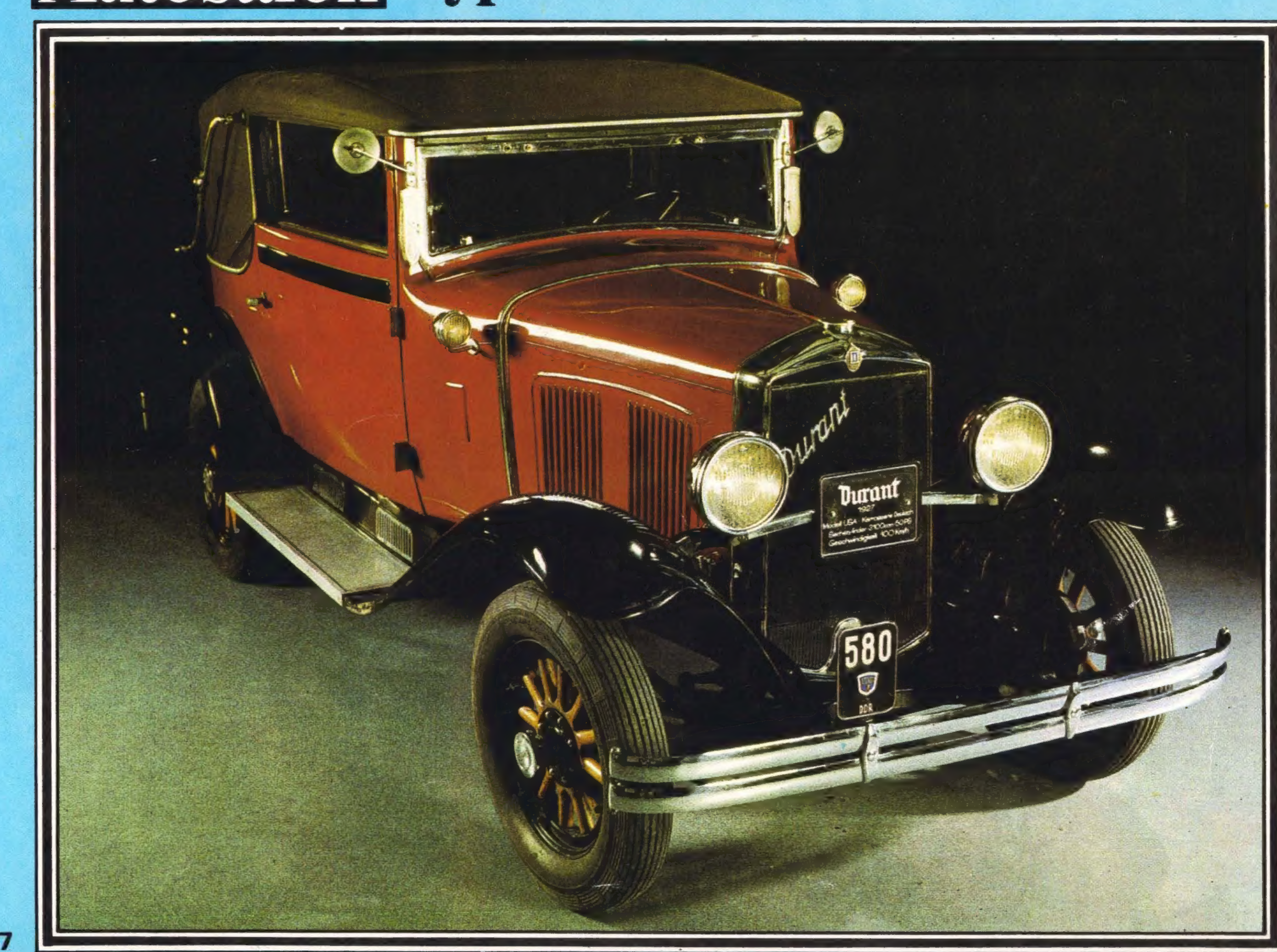


JUGEND + TECHNIK

Autosalon

Durant Kabriolett

Typ D 66 1927



INDEX 32 107